

Stadt Landshut - Neubau einer 4- bis 5-zügigen Grundschule im Nordwesten

Erläuterungsbericht Vorentwurf Architektur

Stand: 05.09.2019



Bauherrschaft:

Stadt Landshut, vertr. durch das Amt für Gebäudewirtschaft
Projektleitung Frau Bettina Schulze

Architektur / Landschaftsarchitektur:

ARGE Studio Leuschner Büro Krucker Balliana Schubert, München / Zürich

Tragwerksplanung:

Planungsgesellschaft Dittrich mbH, München

Planung technische Gebäudeausrüstung:

M. Vogt GmbH, Freising

Planung Elektrotechnik:

Ingenieurbüro Brundobler, Kelheim

Brandschutzplanung:

Künzl Dienstleistungen, Landshut

Inhaltsverzeichnis

1.0 Allgemein	5-6
1.1 Bauaufgabe.....	5
1.2 Baugrund.....	5-6
2.0 Grundschule	7 - 19
2.1 Entwurf und Grundrissorganisation	7 - 12
2.1.1 Erschließung.....	7
2.1.2 Förderfähige Flächen.....	8 - 9
2.1.3 Räumliche Organisation.....	9 - 10
2.1.4 Verwaltungsbereich.....	11
2.1.5 Sanitärräume.....	11
2.1.6 Schülerrestaurant / Küche.....	11 - 12
2.1.7 Lernlandschaften.....	12
2.2 Konstruktion	12 - 14
2.2.1 Gründung und Tragwerk.....	12-13
2.2.2 Raumbildende, nicht-tragende Innenwände.....	13
2.2.3 Abhangdecken und technische Installation.....	13 - 14
2.2.4 Bedachung.....	14
2.3 Brandschutz	14 - 15
2.3.1 Allgemeines.....	14
2.3.2 Obergeschoss.....	14
2.3.3 Erdgeschoss.....	15
2.3.4 Untergeschoss.....	15
2.4 Fassade	16 - 17
2.4.1 Fensterfassade.....	16
2.4.2 Sonnenschutz.....	16
2.4.3 Laubengang.....	17
2.4.3 Innenhof.....	17
2.5 Barrierefreiheit	17
2.6 Technische Gebäudeausrüstung	18 - 19
2.6.1 Lüftung.....	18 - 19
2.6.2 Heizung.....	19
2.6.3 Elektroinstallation.....	19
3.0 Hort	20 - 29
3.1 Entwurf und Grundrissorganisation	20 - 25
3.1.1 Betreuungsplätze Hort.....	20
3.1.2 Förderfähige Flächen.....	20 - 21
3.1.3 Erschließung.....	21
3.1.4 Räumliche Organisation.....	21 - 22
3.1.5 Gruppenräume.....	22

3.1.6 Mehrzweckräume.....	22
3.1.7 Garderobe	23
3.1.8 Personalraum und Hortleitung	23
3.1.9 Sanitärräume.....	23
3.1.10 Möblierung und Ausstattung.....	23 - 25
3.2 Konstruktion	26
3.2.1 Gründung und Tragwerk.....	26
3.2.2 Bedachung.....	26
3.3 Brandschutz	26 - 27
3.3.1 Allgemeines.....	26
3.3.2 Obergeschoss.....	26
3.3.3 Erdgeschoss.....	27
3.3.4 Untergeschoss.....	27
3.3.5 Anpassungen.....	27
3.4 Fassade.....	27
3.5 Barrierefreiheit.....	28
3.5.1 Ausstattung.....	28
3.5.2 Akkustische Anforderungen.....	28
3.6 Technische Gebäudeausrüstung.....	28 - 29
3.6.1 Lüftung.....	28
3.6.1 Heizung.....	29
3.7.2 Elektroinstallation.....	29
3.7.3 Abhangdecken/technische Installationen.....	29
4.0 Sporthalle.....	30 - 36
4.1 Entwurf und Grundrissorganisation.....	30
4.1.1 Entwurf Wettbewerb.....	30
4.1.2 förderfähige Flächen.....	30
4.1.3 räumliche und strukturelle Anforderungen.....	30
4.1.4 Möblierung und Ausstattung	30 - 31
4.1.5 konstruktive Anforderungen durch den Anbau an den Bestand.....	31
4.2 Umplanungen	32 - 37
4.2.1 Lasteinwirkungen durch Schneeverwehungen auf Bestand.....	32
4.2.2 Varianten Überarbeitung Entwurf.....	32
4.2.3 Struktur.....	32 - 33
4.2.4 räumliche Organisation.....	33
4.2.5 Abstimmung der Abstandsflächen, Prüfung der Genehmigungsfähigkeit.....	33
4.2.6 Flächeneinsparungen gegenüber Wettbewerbsbeitrag.....	33
4.3 Konstruktion.....	33
4.3.1 Tragwerk.....	33
4.3.2 Gründung.....	33
4.4 Brandschutz.....	34
4.5 Fassade.....	34

4.5.1 Entwurfsidee.....	34
4.6.1 Materialität.....	34
4.6 Barrierefreiheit.....	35
4.6.1 räumliche Anforderungen.....	35
4.6.1 akustische Anforderungen.....	35
4.7 Technische Gebäudeausrüstung.....	35 - 36
4.7.1 Lüftung.....	35 - 36
4.7.2 Heizung.....	36
4.7.2 Elektroinstallation.....	36
4.7.3 Abhangdecken/technische Installationen.....	36
5.0 Kosten.....	37 - 43
5.1 Kostenstand.....	37 - 38
5.1.1 Kostenschätzung.....	37 - 38
5.1.2 Baupreisentwicklung und Sicherheiten.....	38
5.2 Parameter der Kostensteigerung.....	38 - 43
5.2.1 Baugrund.....	41
5.2.2 Hohlraumdecken.....	41
5.2.3 Holzfenster / Holz-Aluminium-Fenster.....	41
5.2.4 Grundschule: Sonnenschutzverglasung.....	42
5.2.5 Sporthalle: Photovoltaikanlage und Anpassung Gebäudebestand.....	43
5.3 Kostenminderung durch 4-Zügigkeit.....	43
6.0 Nachhaltigkeit.....	44 - 48
6.1 Konzept.....	44
6.2 Wärmeerzeugung.....	44
6.2.1 Wärmeerzeugung Grundschule Hort.....	44
6.2.2 Wärmeerzeugung Sporthalle.....	44
6.3 Sommerlicher Wärmeschutz.....	45 - 46
6.3.1 Grundschule.....	45
6.3.2 Hort.....	45 - 46
6.3.3 Sporthalle.....	46
6.4 EnEV.....	46 - 47
6.4.1 Grundschule.....	47
6.4.2 Hort.....	47
6.4.3 Sporthalle.....	47
6.5 Extensive Dachbegrünung.....	48

1.0 Allgemein

1.1 Bauaufgabe

Die Stadt Landshut beabsichtigt den Neubau einer 4- bis 5- zügigen Grundschule mit Hort und Einfachsporthalle im Landshuter Nordwesten. Das betroffene Grundstück (Flur-Nr. 1218, 1218/2 und 1219/61) befindet sich am Kreuzungspunkt von Parkstraße und Oberndorferstraße in unmittelbarer Nachbarschaft zur bestehenden Wirtschaftsschule und umfasst ein Grundstücksfläche von 28.558 qm. Es weist einen dichten, schützenswerten Baumbestand auf, welcher sich insbesondere im Bereich der äußeren Grundstücksgrenzen konzentriert.

Ziel des vorliegenden Gebäudeentwurfs ist es, den Charakter der bestehenden Parklandschaft zu bewahren. Zu diesem Zweck werden Schule und Hort jeweils als runde, pavillonartige Gebäudekörper in den unbewachsenen Bereichen des Grundstücks angeordnet, wodurch der umgebende Landschaftsraum durchlässig und zusammenhängend erscheint. Der Baumbestand bleibt fast vollständig erhalten und wird durch Neupflanzungen ergänzt.

Die Einfachsporthalle ist als Grenzbebauung zur bestehenden Zweifachsporthalle der Wirtschaftsschule angedacht, wodurch sich funktionale Synergien und eine bessere Ausnutzung des Grundstücks ergeben.

Aufgrund der gegenwärtigen Schülerzahlen ist von einer 4-zügigen Förderfähigkeit auszugehen, wobei sich durch das Bevölkerungswachstum der Stadt Landshut mittelfristig ein zusätzlicher Flächenbedarf andeutet. Die Bauaufgabe wurde deshalb bereits in der Wettbewerbsphase mit einer 5-zügigen Erweiterungsoption konzipiert.

Da die 5-zügige Ausbaustufe für die Auslegung der Gemeinschaftsflächen, wie etwa das Schülerrestaurant, relevant ist, wurde in der Vorentwurfsphase bereits auf Basis des erweiterten Schulhauses geplant. Die 4-Zügigkeit könnte bei Bedarf durch den Entfall eines Lernhauses (Lernclusters) hergestellt werden.

1.2 Baugrund

Die Flurstücke 1218, 1218/2 und 1219/61 liegen des Landshuter Bahnhofes. Luftaufnahmen zeigen, dass das Gebiet während des zweiten Weltkriegs Ziel von Bombeneinschlägen wurde. Beim Bau der Grundschule Nordwest muss deshalb von einer Belastung durch Kampfmittel ausgegangen werden und im Vorfeld der Bauarbeiten eine entsprechende Untersuchung erfolgen.

Die Vorabergebnisse der Baugrunderkundung vom 12.08.2019 hat ergeben, dass die tragfähigen Schichten mitunter erst ab einer Tiefe von 5,00 m anzutreffen sind. Die Gründungstiefen stellen sich für die drei Bauteile wie folgt dar:

- Grundschule: teilweise 5,0 m unter GOK
- Hort: 3,2 m unter GOK
- Sporthalle: 5,0 m unter GOK

Hinsichtlich der Grundwasserverhältnisse stellt sich die Situation wie folgt dar:

- Grundwasser(druck)spiegel = ca. 2,70 m unter GOK (388,5 mNN)
- Mittlere Grundwasserstand (MGW) = ca. 388,2 mNN.
- Höchstwasserstand (HGW) = ca. 390,2 mNN.

Aus dem Verhältnis von Gründungstiefe und mittlerem Grundwasserstand leitet sich die Notwendigkeit einer Wasserhaltung ab. Die prognostizierte Fördermenge liegt im Falle einer offenen Wasserhaltung bei 50 bis 200 l/s, wobei zu überprüfen ist, ob die erforderlichen Mengen ausreichend entfernt bzw. wieder versickert werden können oder ob eine geschlossene Wasserhaltung sinnvoll ist. Auch die Notwendigkeit eines Verbaus kann zu gegebenem Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden. Grundsätzlich bestehen bei der Umsetzung der Wasserhaltung sowie der Erdarbeiten noch erhebliche Unsicherheiten, der Umfang der notwendigen Maßnahmen kann derzeit nicht abschließend bestimmt werden und ist in den weiteren Planungsphasen zusammen mit dem Tragwerksplaner und dem Bodengutachter näher zu ermitteln.

Aus der Schadstoffanalytik geht eine - vermutlich geogene - Arsenbelastung hervor, was sich auf die abfallrechtliche Bewertung des Aushubs (Klassifizierung Z1.1 bis Z1.2) auswirkt. Vor Wiedereinbringung ist die Eignung nach Bundesbodenschutzgesetz für den Wirkungspfad Boden-Mensch als Kinderspielfläche zu überprüfen.

Die Versickerung von Oberflächenwasser wird durch schlecht durchlässige Auelehmlagerungen erschwert. Insofern ist für eine schadloose Beseitigung des Niederschlagswassers zu prüfen, ob

- bei Vorschaltung von Vorreinigungsanlagen direkt in den oberen Grundwasserleiter versickert werden kann
- eine Ableitung in den öffentlichen Kanal erfolgen kann
- eine Versickerung in den kiesigen Auffüllböden erfolgen kann (Schadstofftechnische Bedenken wegen Arsen)

Für die schadloose Beseitigung von Dach- und Oberflächenwasser ist die geplante Vorgehensweise mit der unteren Wasserrechtsbehörde hinsichtlich der erforderlichen wasserrechtlichen Erlaubnis abzustimmen.

2.0 Grundschule

2.1 Entwurf und Grundrissorganisation

Im Zentrum der planerischen Tätigkeiten des Vorentwurfs stand die Integration verschiedener organisatorischer Fragen zur Optimierung der inneren Abläufe, ebenso galt es den Grundriss durch eine kompaktere Auslegung der Nutzflächen an die Vorgaben zum Vollzug der Schulbauverordnung anzupassen.

2.1.1 Erschließung

Die äußere Erschließung der Grundschule erfolgt maßgeblich über den der Parkstraße zugewandten Haupteingang. Untergeordnete Nebeneingänge finden sich im Norden (Schülerrestaurant 2) und auf der dem Hort zugewandten Gebäudeseite (Treppenhaus 2). Bei der Gestaltung der Eingänge wurde den Anmerkungen der Bauherrschaft sowie den Erkenntnissen des Preisgerichtsprotokoll Rechnung getragen. So wurde die ursprünglich vor dem Haupteingang positionierte Rampenanlage entfernt, der aus der inneren Organisation der Grundschule abgeleitete Höhenversatz zwischen Gebäude (OK FFB Aula = 392,92 ü. NN.) und Gelände (OK Tartanbahn Bestand = 391,70 ü. NN.) wird stattdessen über die Angleichung bzw. Aufschüttung des Geländes sichergestellt. Ein Verzicht auf den beschriebenen Höhenversatz ist nicht möglich, da selbiger zur Belichtung der Fachateliers im Untergeschoss benötigt wird.

Die Schüler betreten die Grundschule über den Haupteingang im Südwesten, von dort aus begeben Sie sich zu einer der drei Garderobenanlagen. Sie sind über Treppenhäuser direkt mit den darüber liegenden Lernhäusern verbunden und selbigen direkt zugewiesen. Dadurch wird eine starke Identifikation der Schüler mit dem jeweiligen Lerncluster ermöglicht.

Um eine bessere Anbindung der Schule an den Pausenhof und den Hort zu ermöglichen, verfügt das im Nordosten gelegene Treppenhaus (Treppenhaus 2) auf Höhe des Pausenhofs über eine großzügige Eingangssituation mit zwei Hauseingangstüren. Das genannte Treppenhaus bildet einen sekundären Erschließungsstrang, der den vom Schulbetrieb unabhängigen Zugang zu den Fachateliers, der Bibliothek und dem Ganztagesbereich ermöglicht und über eine eigene Klingelanlage verfügt. Über den «Haupteingang 2» erfolgt auch eine direkte Erschließung der Aufwärmküche durch das Küchenpersonal.

Die Lage der Schülerrestaurants - vormals Mensa - auf der der Wirtschaftsschule abgewandten Seite wurde im Kontext des Wettbewerbsverfahrens kritisch bewertet. Da das Schülerrestaurant voraussichtlich auch durch Schüler der Wirtschaftsschule in Anspruch genommen werden wird, sollte eine günstigere Zugangsmöglichkeit aus entsprechender Richtung geschaffen werden. Zu diesem Zwecke ist der Grundriss der Grundschule entlang der Achse des Haupteingangs gespiegelt worden, wodurch der Zugang des Schülerrestaurants im Nordwesten zum Liegen kam.

Die Anlieferung der Küche verfügt über einen separaten Hauseingang, welcher über eine äußere Treppe im Nordosten des Gebäudes betreten werden kann. Geprüft wurde im Verlauf des Vorentwurfs, auf welche Art und Weise der Warentransport erfolgen soll, insbesondere da es zwischen Anlieferungsebene und Gelände eine Höhendifferenz von 1,81 m zu überwinden gilt. Dabei stand zum eine die Anlieferung über eine Hebebühne und zum anderen eine Rampenanlage zur Diskussion, wobei die Ausbildung einer Rampenanlage durch die Bauherrschaft zunächst befürwortet wurde, weil selbige einen günstigeren Unterhalt versprach.

Gemäß GUV-R111 können Laderampen mit einer Steigung von bis zu 12,5% ausgebildet werden, was einer Rampenlänge von ca. 14,5 m entspricht. Dieser Wert differenziert jedoch noch nicht zwischen motorisch und händisch betriebenen Fördergeräten. Erfahrungsgemäß sind Rampenanlagen für handbetriebene Förderwagen - deren Einsatz im Falle der Grundschule Nordwest sehr wahrscheinlich ist - nur bis zu einer Steigung von maximal 5% plausibel, was gleichbedeutend mit einer ca. 36,2 m langen Rampe ist. Die fehlende Überdachung hätte im Winter den Einsatz von Streusalz (Korrosion) oder eine Rampenheizung (problematischer Unterhalt) erforderlich gemacht, womit sich gegenüber der Hebebühne keine entscheidende Erleichterung im Unterhalt einstellen würde.

Nach Rücksprache mit dem Fachplaner für Gastronomie und Großküchen - namentlich Herr Rott (Fa. Rott GmbH) - wurde die Ausbildung einer Rampe im Hinblick auf Praktikabilität und Unfallverhütung kritisch betrachtet. Eine Hebebühne bietet die Möglichkeit mehrere Förderwagen mit einem Transportvorgang zu bewegen. Bei der Laderampe müssten dagegen alle Wagen einzeln transportiert werden, was den Anlieferungsvorgang erschweren würde. Nach Abschluss der Untersuchung bevorzugte das Amt für Gebäudewirtschaft deshalb eine Anlieferung per Scherenhebebühne.

2.1.2 Förderfähige Flächen

In einem Abstimmungsgespräch zwischen Vertretern des Bayerischen Staatsministeriums für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst und der Bauherrschaft wurde festgestellt, dass die vorgesehenen Nutzflächen des Wettbewerbsentwurfs den Umfang der förderfähigen Flächen überschreiten und eine Anpassung des Gebäudeentwurfs im weiteren Planungsverlauf zu erwirken war. Dem Raumprogramm sollten die Flächenbandbreiten der Anlage KMS IV.8-BO 4160-6a.93653 zum Vollzug der Schulbauverordnung zu Grunde gelegt werden. Dabei werden die zulässigen Flächen nicht einzelnen Räumen, sondern Funktionsbereichen zugewiesen:

- I. Unterrichtsbereich
- II. Arbeitsbereich des pädagogischen Personals
- III. Verwaltungsbereich
- IV. Arbeitstechnischer Bereich und Aufenthaltsbereich
- V. Küchen und Speisebereich (KSB)
- VI. Ganztagsbereich

Die Flächenvorgaben erfolgen zum einen über einen Basiswert, welcher die grundsätzlich notwendigen Flächen einer Schulart umschreibt, und zum anderen über eine maximal zulässige Obergrenze. Der Basiswert kann überschritten werden, wenn auf den Einzelfall bezogene Gründe vorliegen, dies jedoch nur im Rahmen der Obergrenze. Die Bedarfsnotwendigkeit ist gemäß Anlage KMS IV.8-BO 4160-6a.93653 dann anzuerkennen, wenn der Antragssteller durch bauliche Maßnahmen in besonderem Maße auf die zeitgemäße Verwirklichung des schulischen Bildungs- und Erziehungsauftrags hinwirken möchte.

Am 02.04.2019 fand ein erster Besprechungstermin (siehe Protokoll 002b) zwischen dem Amt für Gebäudewirtschaft, vertreten durch Frau Schulze, dem Schulamt, vertreten durch Frau Blank und Frau Loria, dem Schulverwaltungsamt, vertreten durch Frau Straßer und Frau Philbert-Kögst und dem Büro Studio Leuschner Architekten GmbH statt. Gemäß Frau Blank begründet sich die Überschreitung des Basiswerts im Falle der «Grundschule Nordwest» durch den integrativen Ansatz, welcher aufgrund des hohen Migrationsanteils des Schulsprengels umgesetzt werden soll. Daneben verfolgt das pädagogische Konzept einen inklusiven Anspruch. Der Förderbedarf schlägt sich im vorliegenden Entwurf durch eine erhöhte Anzahl von Gruppen-, Pflege- und Förderräumen nieder.

Entsprechend der Besprechung vom 17.05.2019 war in der Vorentwurfsphase zunächst von einer 5-zügigen Auslegung der Grundschule auszugehen (siehe Protokoll 005c). Damit errechnet sich bei vier Jahrgangsstufen je Zug eine Gesamtschülerzahl von 500 Kindern. Die Gesamtschülerzahl war für die zulässige Dimensionierung von Speisesaal, Aufbereitungsküche und Ganztagsbereich entscheidend.

Am 15.05.2019 übermittelte das Amt für Gebäudewirtschaft eine aktualisierte Fassung des Raumprogramms an das planende Architekturbüro. Der Umfang der förderfähigen Flächen wurde durch den ursprünglichen Wettbewerbsbeitrag um 620,6 m² Nutzfläche überschritten. Insbesondere in den Bereichen I (Unterrichtsbereich) und II (Arbeitsbereich des pädagogischen Personals) identifizierte die Bauherrschaft großes Potenzial zur Flächeneinsparung, wobei etwaige Anpassungen nicht zu Lasten der räumlichen Qualität gehen sollten.

	Soll	Ist-Wettbewerb	Ist-Vorentwurf	Flächenreduzierung gegenüber Wettbewerb	Unter-/Überschreitung Soll zu Ist-Vorentwurf
Gesamt	4146,00	4766,60	4096,23	-670,37	-49,77
I Unterrichtsbereich	2498,00	2887,60	2477,58	-410,02	-20,42
II. Pädagogischen Personal	240,00	238,00	223,60	-14,40	-16,40
III. Verwaltungsbereich	153,00	199,00	154,70	-44,30	1,70
IV. Arbeitstechnischer Bereich	288,00	383,00	313,18	-69,82	25,18
V. Ganztagsbereich	407,00	509,00	426,06	-82,94	19,06
VI. Küchen- und Speisebereich	560,00	550,00	501,11	-48,89	-58,89

Abb. 1: Gegenüberstellung von Flächenvorgaben des Raumprogramms und der Nutzflächen des gegenwärtigen Planungsstandes

Um die Flächenminderung umzusetzen, wurde der Gebäudedurchmesser gegenüber dem Wettbewerbsstand um etwa 1,24 m verringert. Insgesamt konnten im Bereich der förderfähigen Nutzflächen 669,80 m² eingespart werden. Relevante Abweichung gegenüber den Vorgaben des Raumprogramms ergeben sich nun mehr lediglich im Arbeitstechnischen Bereich (+25,18 m²) und im Ganztagsbereich (+19,06 m²).

Obschon die Flächenbandbreiten im Unterrichtsbereich den Vorgaben der Regierung folgen, ist festzustellen, dass in den Lernzentren eine raumbezogene Flächenmehrung vorliegt. Die Überschreitungen begründen sich durch die räumliche Grundidee des pädagogischen Konzepts, welche eine Gruppierung der Klassenräume und Ganztagsnester um ein gemeinsames Lernzentrum (auch Marktplatz oder Forum) vorsieht. Diese Lernzentren weichen mit 107,3 m² (Unterrichtsbereich) bzw. 119,8 m² (Ganztagsbereich) relativ deutlich von den Angaben des Raumprogramms (75,0 m²) ab. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass in den Lernzentren Flächen im Umfang von je 38,1 m² für die Ausbildung des Fluchtwegs vorzuhalten sind. Diese Flächen dürfen nicht möbliert werden und sind deshalb nur eingeschränkt nutzbar. Bringt man die Fluchtwege in Abzug, so wird durch den Unterrichtsbereich nur etwa die Hälfte der zulässigen Flächenbandbreite (229,1 m² von 411,0 m²) in Anspruch genommen, im Falle des Ganztagsbereichs wird mit 387,9 m² eine Flächenüberschreitung vermieden.

Im Arbeitstechnischen Bereich sind die Flächenmehrungen weitestgehend auf die Vergrößerung des Stuhllagers von 35,0 m² auf 53,2 m² Nutzfläche zurückzuführen.

2.1.3 Räumliche Organisation

Das Schulhaus ist in Bezug auf seine Funktionen geschossweise gegliedert. Dabei befinden sich die Unterrichtsräume und der Ganztagsbereich im 1. bzw. 2. Obergeschoss. Im Erdgeschoss sind die gemeinschaftlichen Funktionen wie die Pausenhalle, das Schülerrestaurant, der Musiksaal sowie der Verwaltungsbereich angeordnet, wobei der Verwaltungsbereich gegenüber der Pausenhalle um ca. 1,00 m angehoben ist. Das Untergeschoss ist als Souterrain bzw. Tiefparterre ausgebildet und verfügt somit über eine günstige Belichtungssituation. Hier sind neben den Fachateliers «Natur und Technik», «WTG 1» und «WTG 2» auch die Bibliothek sowie wie etwaige Nebenräume zu finden. Die übrigen Flächen des Untergeschosses werden weitestgehend durch Technik-, Lager- und Personalräume belegt.

Die räumliche Organisation des Wettbewerbsentwurfs wurde durch das Schulamt, das Schulverwaltungsamt und Amt für Gebäudewirtschaft weitestgehend begrüßt und in seiner Grundform beibehalten. Die Anpassung der Grundrissorganisation war in der Vorentwurfphase der Klärung funktionaler Aspekte sowie der Verringerung des Flächenangebotes geschuldet. Im Rahmen verschiedener Abstimmungsgespräche, u.a. am 02.04.2019 und 17.05.2019 (Protokolle 002b und 005c), wurden mit der Bauherrschaft folgende Vorgaben für die Überarbeitung der verschiedenen Nutzungsbereiche erarbeitet:

Lernzentren:

- Anpassung der Nutzfläche an Vorgaben zur Förderfähigkeit (max. 75 m²)
- Die für den Fluchtweg notwendige Fläche kann in Abzug gebracht werden
- Zonierung und Verkleinerung der Lernzentren durch einrichten von Gruppenräumen
- Planung einer Waschbeckenzentrale als Kompensation für entfallende Waschbecken in den Klassenräumen, entsprechend Entscheidungsvorlage EV5 des Fachgebiets Technik HLS eine Waschtischanlage mit zwei Zapfstellen je Lernzentrum
- Ausstattung jeweils mit zwei Mediensäulen und Projektionsfläche

Klassenräume:

- Reduzierung der Klassengröße von 28 auf 25 Schüler
- Verringerung der Nutzfläche von 68 m² auf 60 m² je Klassenraum
- Nachweis flexibler Bestuhlungsmöglichkeit, dabei 2/3 Einzel- und 1/3 Doppeltische
- 25 Ablagefächer im Format A3, Integration in fest verbautes Sideboard im Bereich der Trennwand zum Lernzentrum
- Ausstattung entsprechend digitalem Konzept mit Lehrerpult, Whiteboard (Pylonensystem), interaktivem Nahdistanzbeamer, Dokumentenkamera, Laptop und Wlan (siehe Protokoll 005b und 005c)
- Mediensäule in Aufputzinstallation neben dem Whiteboard
- Kreidetafel als mobiles System mit Schienen an Seitenwand
- Keine Handwasch- oder Ausgussbecken

Kleine Gruppenräume (Unterrichtsbereich):

- Ausbildung als offenes Sitzmöbel mit lokaler Schalldämpfung
- Vorhänge als flexible Möglichkeit der räumlichen Abtrennung

Große Gruppenräume (Unterrichtsbereich):

- Gruppenräume fungieren als kleine Klassenräume für Kleingruppen (z.B. Religionsunterricht, Förderunterricht)
- Ausstattung entsprechend digitalem Konzept mit Lehrerpult, Whiteboard (Pylonensystem), interaktivem Nahdistanzbeamer, Dokumentenkamera, Laptop und Wlan (siehe Protokoll 005b und 005c)
- Mediensäule in Aufputzinstallation neben dem Whiteboard
- Kreidetafel als mobiles System mit Schienen an Seitenwand

Teamräume:

- Teamräume als Rückzugsmöglichkeit für die Lehrkörper
- Arbeitsplatz für bis zu 4 Lehrer
- Lagermöglichkeiten für Unterrichtsmaterial

Förderlehrer:

- Anstelle eines zentralen Raums für Förderlehrer im Verwaltungsbereich, zwei kleine Räume im Bereich der Lerncluster
- Besetzung typischerweise mit zwei Teilzeitstellen

Pfleger- / Therapieräume:

- Gleichmäßig über die Lerncluster verteilte Pflegeräume anstelle eines zentralen Pflegeraums
- Je Geschoss soll ein Pflege- / Therapieraum mit Handwaschbecken ausgestattet sein

Ganztagsbereich:

- Mediensäulen in sämtlichen Gruppenräumen und Ganztagsnestern
- Zusammenfassen von Team- und kleine Gruppenraum zu großem Gruppenraum
- Ein Klassenraum / Ganztagsnest (24 Schüler) und beide Gruppenräume (je 8 Schüler) zur Bearbeitung von Hausaufgaben bestimmt, entsprechende Bestuhlung ist nachzuweisen
- Planung einer Waschbeckenzentrale im Lernzentrum als Kompensation für entfallende Waschbecken in den Ganztagsnestern, entsprechend Entscheidungsvorlage EV5 des Fachgebiets Technik HLS eine Waschtischanlage mit zwei Zapfstellen je Lernzentrum
- Ausstattung jeweils mit zwei Mediensäulen und Projektionsfläche

Fachateliers:

- 1x Fachatelier WTG1 als Maschinenarbeitsraum für 24 Schüler mit Möblierung nach GUV-SI 8041
- 1x Fachatelier WTG 2 als Textilarbeitsraum für 24 Schüler, 60 m²
- 1x Nebenraum WTG 2, 16 m²
- 1x Nebenraum Werken mit Tonbrennofen zwischen WTG 1 und WTG 2, 20 m²
- 1x Fachatelier Natur und Technik,

Bibliothek:

- Gestaltung entsprechend «Konzept Schulbibliothek in Landshut» des Bildungs- und Kultursenats vom 09.05.2019
- ca. 20 - 30 m² je 1000 Medien, 4 Medien je Grundschüler, 2000 Medien bei 500 Schülern

2.1.4 Verwaltungsbereich

Bei der Umgestaltung des Verwaltungsbereichs war insbesondere die Lage der Schulleitung von Bedeutung. Das Sekretariat sollte als Anlaufstelle möglichst zentral liegen und eine direkte Beziehung zu den Büros des Schulleiters und den Konrektor aufweisen. Das Sekretariat befindet sich nun in der zentralen Blickachse der vorgelagerten Treppenanlage und öffnet sich über einer Doppelflügeltür zum Vorraum.

Aufgrund der Verkleinerung des Gebäudedurchmessers mussten die Nutzflächen des Verwaltungsbereichs angepasst werden. So entfiel ein separater Erste-Hilfe-Raum, stattdessen ist ein geschützter Bereich im Sekretariat für die Versorgung von Verletzten vorgesehen. Das Zimmer des Konrektors wurde in Absprache mit Frau Blank auf 15 m² verkleinert und eines der beiden Elternsprechzimmer zugunsten einer Vergrößerung des Lehrerzimmers aufgegeben.

Das Lehrerzimmer sollte gemäß Schulamt wie folgende Merkmale aufweisen:

- Nachweis einer Konferenzmöblierung mit 40 Lehrern, 60 cm Arbeitsflächenbreite
- 40 Ablagefächer für Lehrer mit 1x DIN A4 / A3 - Fach (liegende), 1x DIN A4 - Fach (stehend)
- Garderobenschrank
- Teeküche
- Beamer mit Präsentationsfläche

2.1.5 Sanitärräume

Bei der Auslegung der Sanitärräume wurden die VDI-Richtlinie 6000 Blatt 6 (Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulen) und die Arbeitsstättenrichtlinie herangezogen. Im Falle der Pausentoiletten im Untergeschoss wird auf Veranlassung des Amts für Gebäudewirtschaft mit Unterdimensionierung der WC-Anlagen geplant, da aufgrund der Übererfüllung im Bereich der Stundentoiletten (1. + 2. Obergeschoss) eine Kompensationsmöglichkeit besteht. Bei einer Gesamtbetrachtung des Gebäudes ist eine ausreichende Anzahl an Schüler-WCs und ein Defizit von zwei Klosettanlagen bei den WCs der Schülerinnen festzustellen. In jedem Geschoss gibt es, wie in den VDI-Richtlinien vorgesehen, ein Behinderten-WC.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Pausentoiletten entgegen der Annahme der VDI-6000 Blatt 6 als innenliegende, fensterlose Toilettenanlagen, konzipiert sind. Der Zugang erfolgt vom Pausenhof aus über das im Nordosten gelegene Treppenhaus 2 (Haupteingang 2). Die Anordnung der Pausentoiletten ist zum einen konstruktiv bedingt, da es dadurch möglich ist, sämtliche WC-Anlagen im Untergeschoss auf einfache Weise an den Pumpensumpf anzuschließen. Zum anderen ist ein unabhängiger Betrieb des Schülerrestaurants zur Versorgung des Hortes während der Ferienzeit sicherzustellen, was eine Toilettenanlage im Umfeld von Treppenhaus 1 (nordwestliches Treppenhaus) erforderlich macht.

Bei einer maximalen Belegungsdichte von ca. 40 Lehrerinnen und Lehrern sind gemäß Arbeitsstättenrichtlinie drei WC-Anlagen je Geschlecht zu planen. Pro Geschoss sieht der Entwurf jeweils ein Lehrerinnen-WC und ein Lehrer-WC vor, die Bedingungen der Arbeitsstättenrichtlinie sind damit erfüllt. Die Planung eines Divers-WCs ist nach einem Stadtratsbeschluss (siehe Protokoll 006 vom 18.06.2019, TOP1) nicht vorgesehen.

2.1.6 Schülerrestaurant / Küche

In den Schülerrestaurants werden sämtliche Schüler, die am Ganztagsunterricht teilnehmen oder durch den Hort betreut werden, gepflegt. Dabei handelt es um 85% der Gesamtschülerzahl (425 Schüler) die in zwei Schichten zu versorgen sind. Gleiches gilt für die 75 Wirtschaftsschüler, die ebenfalls in den Schülerrestaurants speisen und für die ein eigener Sitzplatzbereich und ein separater Zugang vorgesehen ist. Insgesamt ist je Schicht mit 250 Schülern und 10 Begleitpersonen zu rechnen.

Da der Hort auch in der Ferienzeit geöffnet ist, muss ein unabhängiger Betrieb des Schülerrestaurants möglich sein. Ein Zugang zu Schülerrestaurant 2 ist in diesem Fall über den Nebeneingang im Norden des Gebäudes möglich. Die notwendigen Sanitäranlagen im Untergeschoss sind über das an Schülerrestaurant 1 angrenzende Treppenhaus möglich. Die Küche soll durch einen externen Betreiber als Aufbereitungsküche unterhalten werden. Die Zubereitung der Warmspeisen erfolgt extern. Die Gerichte können in gefrorenem oder gekühltem Zustand einige Tag vor Verzehr eingelagert und durch das Personal regeneriert bzw. erwärmt werden. Nachspeisen, Frischspeisen und Salate sind vor Ort zu produzieren.

Der vorliegende Gebäudeentwurf berücksichtigt die von der Fachplanung Küche und Gastronomie erarbeiteten Vorlagen. Lager- und Kühlräume sind auf die Bedürfnisse der Küchentypologie ausgerichtet, ein zentraler Flur trennt saubere und unsaubere Bereiche. Platzbedingt wurden das Lager «Non-Food» sowie der Umkleideraum des Küchenpersonals im Untergeschoss, außerhalb des eigentlichen Küchenbereichs angeordnet. Ein Schleusenraum mit Sauberlaufmatte und Handwaschbecken stellt eine ausreichende Hygiene sicher. Vergleichbare Lösungen sind gemäß Herr Rott (Fachplanung Küche und Gastronomie) üblich, ein klärendes Gespräch mit dem zuständigen Veterinärsamt erfolgt in Leistungsphase 3.

Am 20.08.2019 wurde durch Herr Rott eine präziserte Planung der Küche an die Planungsbeteiligte übermittelt. Hinsichtlich ihrer räumlichen Gestaltung ist diese überarbeitete Planung weitestgehend identisch mit dem Grundriss der Vorentwurfsplanung, es fand jedoch eine Konkretisierung der Anordnung Ausstattungselemente statt. Die Vorgaben des Planstandes vom 20.08.2019 werden im Zuge der folgenden Leistungsphase eingearbeitet.

2.1.7 Lernlandschaften

Die für den Unterrichtsbereich bestimmten Obergeschosse setzen sich jeweils aus drei Lernclustern und den zugehörigen Sanitärbereichen zusammen. Die Lerncluster sind ihrerseits Abbild eines neuen pädagogischen Konzeptes, welches eine größere Individualisierung des Lehrbetriebs anstrebt.

Der klassische Frontalunterricht nimmt im Schulalltag einen Anteil von etwa 30% ein, die übrigen Unterrichtseinheiten erfolgen interaktiv in Einzel- oder Gruppenarbeit. Dabei bearbeiten die Schüler die Arbeiten nicht ausschließlich in den Klassenräumen, die sie können sich vielmehr frei im Lerncluster bewegen und sich eine geeignete Lernsituation wählen. Aus diesem Grund sind die Lerncluster als Lernlandschaften gestaltet, bei dem sich eine Vielzahl von Klassen- und Gruppenräumen um ein gemeinsames Zentrum legen.

Am 30.07.2019 fand ein durch Frau Schulze (Amt für Gebäudewirtschaft) organisierter Workshop mit Frau Doberer (Büro LernLandSchaft) statt, die auf eine langjährige Erfahrung bei der Umsetzung moderner Lernkonzepte zurückgreifen kann. Im Zuge des Workshops wurde der vorliegende Entwurf analysiert und potenzielle Verbesserungsmöglichkeiten erarbeitet. Die Erkenntnisse sollen in der Entwurfsphase als Orientierungshilfe für die kindergerechte Gestaltung der Grundschule dienen.

2.2 Konstruktion

2.2.1 Gründung und Tragwerk

Die Grundschule ist als Massivbau in Stahlbetonskelettbauweise mit Flachgründung geplant, dabei soll das Kellergeschoss als sogenannte «schwarze Wanne» nach DIN 18195 ausgeführt werden. Sie ermöglicht die ökonomische Umsetzung einer diffusionsdichten Konstruktion, welche wegen hochwertigen Nutzungsbereiche des Untergeschosses - gemeint sind hier die Werkräume WTG 1 und 2, der Raum «Natur und Technik» sowie die Bibliothek - erforderlich ist.

Die vertikale Lastabtragung erfolgt über Stahlbetonfertigteilstützen und Ortbetonwände in der Sichtbetonqualität SB3. In der Pausenhalle kommen Stahlbetonverbundstützen zum Einsatz, diese können aufgrund der höheren Tragfähigkeit mit einem geringeren Querschnitt als reguläre Stahlbetonstützen ausgeführt werden, was die Nutzbarkeit und Durchlässigkeit des Raums verbessert. Um Setzungsschäden zu vermeiden, sind die außenliegenden Stützen des Bauwerks bis auf die Bodenplatte des Kellergeschosses geführt.

Zwischendecken und Dächer sind wegen der großen Spannweiten und zur Verminderung des Eigengewichts als Hohldecken mit einer Stärke von 400 mm bis 430 mm geplant. Die Ortbeton-Bodenplatte des Untergeschosses besitzt eine konstruktive Stärke von voraussichtlich 600 mm. Sämtliche Angaben stützen sich auf Vorüberlegungen der Planungsgesellschaft Dittrich mbH und müssen in Leistungsphase 3 durch tragwerksplanerische Berechnung verifiziert und bei Bedarf angepasst werden.

Eine partielle Einspannung der Stützen, der Aufzugsschacht, die Treppenhauswände und Wandscheiben im Umfeld des Lichthofs bzw. der Pausenhalle leisten die horizontale Aussteifung des Gebäudes.

Bei den Geschosstreppen handelt es sich um eine Mischkonstruktion aus Ort- und Fertigbeton. Die an die Fassade stoßenden Podeste und Treppenläufe sind in Ortbetonbauweise gefertigt und kraftschlüssig mit den umgebenen Treppenhauswänden verbunden, die übrigen Treppenläufe sind als Fertigbauteile konzipiert.

Ein charakteristisches Element der Grundschule ist der umlaufende Laubengang. Dieser ist aus brandschutztechnischen Gründen (Brandüberschlag) als Stahlbetonkonstruktion zu errichten. Hierbei sind die Deckenplatten und die zugehörigen Unterzüge in Ortbetonbauweise in der Sichtbetonklasse SB3 geplant. Wärmedämmelemente zur thermischen und schalltechnischen Entkoppelung verbinden die Deckenplatten mit den Geschossdecken, ohne hierdurch Wärmebrücken zu erzeugen. Die außenliegenden Stahlbetonstützen sind als Fertigbetonbauteile angedacht, ihre Tragwirkung ist auf den Laubengang und die beschränkt, was eine besonders schlanke Dimensionierung ermöglicht.

Ungünstig stellen sich die aus dem Vorabergebnissen der Baugrunderkundung vom 12.08.2019 abgeleiteten Gründungsverhältnisse dar. Ein ausreichend tragfähiger Boden ist gemäß den Untersuchungen erst ab einer Tiefe von 5,00 m zu erwarten. Da das Bauwerk seinerseits nur eine Gründungstiefe von 2,835 m bis 3,95 m aufweist, ist ein großflächiger Bodenaustausch im Umfang von ca. 4.000 m³ erforderlich. Gleichzeitig ist von einem mittleren Grundwasserstand (MGW) 388,2 m ü. NN. auszugehen, die Sohle der Baugrube läge mit einer Höhe von 386,27 m ü. NN. im Bereich des Grundwassers, weshalb Massnahmen zur Wasserhaltung zu treffen sind. Die Fördermenge betrüge gemäß Baugrunderkundung 50 - 200 l/s und macht eine wasserrechtliche Erlaubnis (§§ 2 und 7 WHG, Art. 17a BayWG) erforderlich.

Der erhöhte Gründungsaufwand schlägt sich in Form großer Aushubmengen, zusätzlichem Auffüllmaterial für den Bodenaustausch und der Notwendigkeit einer Wasserhaltung in den Bauwerkskosten nieder. Erschwerend kommt eine geogene Arsenbelastung (Z1.1 bis Z1.2) des Baugrunds hinzu.

Seitens der Tragwerksplaner (Planungsgesellschaft Dittrich mbH) wird darauf hingewiesen, dass die Aussparung im Zentrum des Untergeschosses kostenneutral auch als umbauter Lagerraum ausgebildet werden könnte.

2.2.2 Raumbildende, nicht-tragende Innenwände

Die raumbildende Ausfachung der Stahlbetonskelettkonstruktion ist in Form von Gipskartontrockenbauwänden konzipiert. Die Vorteile dieser Bauweise liegen in der schnellen und kostengünstigen Umsetzung, zudem ermöglicht Sie bei Bedarf eine unkomplizierte Anpassung der räumlichen Disposition und wirkt sich damit positiv auf den Lebenszyklus des Bauwerks aus. Sie deckt dabei ein breites Funktionsspektrum ab und dient als Installationswand, Brandwand und als Trennwand mit Schallschutzanforderungen.

Auf die großen Raumhöhen der Schule wird mit ausreichend dimensionierten Metallständern (min. CW75) reagiert, sichtbare Oberflächen werden zweifach beplankt und in der Qualitätsstufe Q3 ausgeführt. Brandwände sind zusätzlich mit einer Metallblecheinlage und einer Beplankung aus Massivbauplatten versehen.

In den Unterrichtsclustern sind zwischen den Klassen-, Gruppen- und Therapieräumen und den Lernzentren aufgrund des pädagogischen Konzepts vielfältige räumliche und visuelle Beziehungen erforderlich. Auch die Schülerrestaurants 1 und 2 und die daran anschließende Pausenhalle sind auf eine starke Interaktion angewiesen. Um diese Verbindungen zu ermöglichen, wird der Einsatz von Element- bzw. Systemtrennwänden vorgeschlagen. Diese können situationsspezifisch mit Oberlichtern, Glasflächen oder Verbindungstüren versehen werden.

Sowohl die beschriebenen Trockenbau-, als auch die Elementtrennwände können etwaigen Verformungen der Geschossdecken durch die Möglichkeit der allseitigen Ausbildung gleitender Anschlüsse problemlos begegnen.

2.2.3 Abhangdecken und technische Installation

Weite Teile der Grundschule sind mit einer Abhangdecke versehen, wobei die Abhanghöhe situationsabhängig zwischen 300 und 1100 mm liegt. Akustisch sensible Bereiche werden dabei mit einer Akustikdecke, wahlweise mit Dämmauflage, geplant. In Feuchträumen kommen imprägnierte Bauplatten zum Einsatz, alle übrigen Bereiche besitzen eine zweifache Beplankung aus regulären Gipskartonbauplatten. Die Installation von Elektro-, Lüftungs- und Sanitärtechnik erfolgt primär verdeckt im Zwischenraum der Abhangdecken. In Kombination mit den fixierten Mediensäulen ist eine Nachinstallation jederzeit möglich.

Ausnahmen bilden die Fachateliers im Untergeschoss (WTG 1 + 2, Natur und Technik, Bibliothek), die aufgrund des angestrebten Werkstattcharakters anstelle einer Abhangdecke Deckenabsorber mit einer Stärke von 95 mm besitzen. Durch den Verzicht auf eine Abhangdecke vergrößert sich zudem die lichte Raumhöhe, was vor allem die Aufenthaltsqualität der Bibliothek verbessert. Die technische Installation wird in diesem Fall als Sichtinstallation mit erhöhten gestalterischen

Anforderungen geplant. Eine Nachinstallation der Elektrotechnik ist durch gleichmäßig über die Räume verteilte Deckenauslässe und die Mediensäulen sichergestellt. Mediensäulen und Deckenauslässe können durch Leerrohre im Bereich der Elektrotrassen direkt angesteuert werden.

2.2.4 Bedachung

Die Grundschule verfügt über zwei extensiv begrünte Flachdächer, von denen eines im Innenhof über der Pausenhalle und das über dem zweiten Obergeschoss liegt. Eine Dachneigung von 2,2% wird über eine EPS-Gefälledämmung hergestellt, Schutz- und Dränschichten sollen ein schadensfreier Betrieb gewährleisten.

Beide Dächer sind grundsätzlich nur zu Wartungszwecken begehbar, der Ausstieg zum Hauptdach über dem zweiten Obergeschoss ist über Dachausstiegsfenster in den Treppenhäusern möglich. Das Hauptdach beherbergt u.a. die von einem Schall- und Sichtschutz umgebenen Lüftungsgeräte der Lerncluster. Da selbige eine regelmäßige Wartung voraussetzen, ist das Flachdach mit einem Seilsicherungssystem ausgestattet.

Das extensiv begrünte Dach des Innenhofs ist mit Oberlichtern zu Belichtung der Pausenhalle bestückt. Diese sind aus brandschutztechnischen Gründen nicht zu öffnen und weisen eine Feuerwiderstandsklasse von F90 (DIN 4102-13) bzw. EI90 (EN 13501-2) auf.

2.3 Brandschutz

2.3.1 Allgemeines

Die Grundschule wird als Sonderbau der Gebäudeklasse 5 betrachtet. Als zentrales Element des Brandschutzkonzeptes fungiert der umlaufende Laubengang, der in den Erd- und Obergeschossen jeweils zwei bauliche Rettungswege sicherstellt. Die notwendigen Treppenhäuser können in den Obergeschossen jeweils von zwei Seiten, d.h. aus dem Gebäudeinneren als auch über den Laubengang, betreten werden. Sie führen in den Untergeschossen über Außentritten direkt ins Freie.

Das Brandschutzkonzept gliedert die Brandabschnitte der Grundschule geschossweise. In einem Abstimmungsgespräch zwischen Herr Künzl (Fachplanung Brandschutz) und dem Ingenieurbüro Klaus Franke (Prüfsachverständiger für Brandschutz) am 01.07.2019 wurde geklärt, dass bei der Auslegung der Brandabschnitte die Musterschulbaurichtlinie (MSchulBauR) zu Anwendung kommen kann. Hierdurch vergrößert sich die Ausdehnung der Brandabschnitte von 1.600 m² (BayBO) auf 3.600 m² (MSchulBauR), weshalb die Ausbildung von internen Brandwänden, mit Ausnahme der Treppenhäuser, entfällt. Die Anwendung der Musterschulbaurichtlinie stellt eine Abweichung dar, derer bei Unterteilung der Geschosse durch feuerbeständige Wände jedoch stattgegeben wird.

2.3.2 Obergeschosse

In den Obergeschossen definieren feuerbeständige Wände jeweils drei Teilnutzungseinheiten. Diese Teilnutzungseinheiten bestehen aus je einem Cluster, zuzüglich der daran angrenzenden Sanitärzone. Da die Teilnutzungseinheiten eine Brutto-Grundfläche von mehr als 200 m² besitzen, wäre gemäß BayBO Art. 34 ein notwendiger Flur erforderlich. Ein solcher notwendiger Flur würde das pädagogische Konzept der Lerncluster massiv beeinträchtigen. Die mit dem Prüfsachverständigen abgestimmte Brandschutzplanung sieht deshalb eine Abweichung vor, die den Entfall der notwendigen Flure durch eine Brandmeldeanlage (Vollschutz) in den Lernzentren kompensiert.

In den Lernclustern und im Ganztagsbereich wird der erste bauliche Rettungsweg jeweils über die an die Lernzentren angegliederten Treppenhäuser bewerkstelligt. Der zweite Rettungsweg führt über den Laubengang zu einem der benachbarten Treppenhäuser. In den Klassenräumen und den großen Gruppenräumen kann der Laubengang direkt über Fenstertüren betreten werden. Die großen Gruppenräume wiederum fungieren als Bypass für die innenliegenden Raumzonen. Die Tür zum Gruppenraum muss zu diesem Zweck stets unverschlossen bleiben.

Eine Sondersituation stellen die mittig am Innenhof liegenden Teamräume dar. Sie müssen gemäß Brandschutzplanung über einen Blickkontakt zu den Lernzentren verfügen. Die räumliche Trennung zwischen den Teamräumen und den benachbarten Gruppenräumen ist deshalb in Form einer Glasschiebewand vorgesehen. Eine solche Lösung wurde auch durch das Schulamt begrüßt (siehe Protokoll 005c vom 17.05.2019)

2.3.3 Erdgeschoss

Die zentrale Frage bei der brandschutztechnischen Planung des Erdgeschosses war, ob im Falle des Schülerrestaurants oder der Pausenhalle die Versammlungsstättenverordnung in Anwendung zu bringen ist. Da sich aus der Versammlungsstättenverordnung nicht unerhebliche technische Anforderungen, räumliche Einschränkungen und Mehrkosten abgeleitet hätten deren Berücksichtigung im vorliegenden Fall unverhältnismäßig schien, bestand seitens der Bauherrschaft und der Planer das Bestreben, deren Einsatz zu vermeiden.

Hierbei konnten sich die Planungsbeteiligten auf eine Stellungnahme des Ingenieurbüros Kessler 23.07.2013 beziehen, dass sich bei seiner Beurteilung auf zwei Schreiben des Staatsministeriums des Inneren, Oberste Baubehörde vom 28.03.2011 und 17.02.2012 bezog. Demnach wurden schulische Veranstaltungen wie der Pausenaufenthalt, Einführungsveranstaltungen oder Schulfasching trotz Personendichte von mehr als 200 Personen nicht als Veranstaltungen im Sinne der Versammlungsstättenverordnung betrachtet.

Eine Begründung hierfür findet sich u.a. in §1 der Versammlungsstättenverordnung, welcher die Anwendung bei mehr als **200 Besuchern** vorsieht. Da es sich bei der Grundschule Nordwest jedoch nicht um ein Stadtteilzentrum handelt, ist davon auszugehen, dass das Gebäude nur in seltenen Fällen von einer größeren Menge externer Personen besucht wird. Bei den ständig anwesenden Lehrern und Schülern handelt es sich um ortskundige Benutzer des Gebäudes und in diesem Sinne nicht um Besucher. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bis zu fünf schulfremde Veranstaltungen pro Jahr mittels Einzelgenehmigung nach §47 der Versammlungsstättenverordnung durchzuführen.

Im Hinblick auf das Schülerrestaurant ist mit einer Personendichte von ca. 260 bis 265 zu rechnen. Da für das Schülerrestaurant, anders als im Falle der Pausenhalle, keine anderslautende Stellungnahme vorlag, musste zunächst von der Notwendigkeit zur Umsetzung der Versammlungsstättenrichtlinie ausgegangen werden. In der Besprechung zwischen dem Amt für Gebäudewirtschaft, Herr Künzl und Studio Leuschner Architekten GmbH vom 08.05.2019 (siehe Protokoll 005a) wurde die Idee eine Unterteilung des Schülerrestaurants in zwei Teileinheiten aufgegriffen. Hierdurch reduzierte sich Belegungsdichte von 265 auf 106 (Schülerrestaurant 1) bzw. 159 (Schülerrestaurant 2) Personen. Nach Rücksprache mit dem Prüfsachverständigen erfolgte am 09.07.2019 ein Besprechungstermin mit der Bauaufsichtsbehörde, in dem bestätigt wurde, dass die Anwendung der Versammlungsstättenverordnung unter den gegebenen Voraussetzungen entfallen kann.

Das Brandschutzkonzept stellte sich demnach wie folgt dar:

- Unterteilung des Erdgeschosses in die drei Teilnutzungseinheiten
- Verwaltungsbereich: 1. und 2. Rettungsweg über Fenstertüren und Laubengang
- Aufbereitungsküche: 1. Rettungsweg über Hauseingangstür Anlieferung, 2. Rettungsweg über Treppenhaus 2
- Schülerrestaurant 1: 1. und 2. Rettungsweg über Fenstertüren
- Schülerrestaurant 2: 1. Rettungsweg über Hauseingangstür, 2. Rettungsweg über Fenstertür
- Musiksaal: 1. Rettungsweg über Fenstertür, 2. Rettungsweg über notwendiges Treppenhaus oder Haupteingang 1
- Pausenhalle: 1. Rettungsweg über Haupteingang 1, 2. Rettungsweg über notwendiges Treppenhaus

Da die Teilnutzungseinheiten der Pausenhalle eine Brutto-Grundfläche von mehr als 200 m² aufweist, wäre gemäß BayBO Art. 34 ein notwendiger Flur erforderlich, dieser wird durch eine Brandmeldeanlage mit Vollschutz kompensiert.

Aus dem Wettbewerbsverfahren ging die Belichtung der Pausenhalle über ein weitläufiges Glasdach hervor. Da ein solches Dach mit der identischen Feuerwiderstandsklasse wie die angrenzende Geschossdecke auszuführen wäre, hätten sich aus dieser Position unverhältnismäßige Kosten ergeben. Um die Aufenthaltsqualität der Pausenhalle nicht zu schmälern wurde mit dem Amt für Gebäudewirtschaft besprochen, das Glasdach durch sechs kleinere Oberlichter zu ersetzen. Diese Oberlichter sind als Standardelement mit ausreichender Feuerwiderstandsklasse und bauaufsichtlicher Zulassung verfügbar und haben ein Flächenmaß von 1,20 m x 1,20 m.

2.3.4 Untergeschoss

Das Untergeschoss entspricht aufgrund seiner Grundrissgestaltung den Vorgaben der Bayerischen Bauordnung. Feuerbeständige Stahlbetonwände bilden einen notwendigen Flur, der jeweils zwei in entgegengesetzter Richtung liegende notwendige Treppenhäuser erschließt und damit zwei bauliche Rettungswege zur Verfügung stellt. Aufenthaltsräume, Lagerflächen und Technikräume sind mittels feuerbeständiger Wände voneinander abgetrennt. Eine Entrauchung kann über die Fensterflächen erfolgen.

2.4 Fassade

2.4.1 Fensterfassade

Die klimatische Hülle der Grundschule wird nach Außen hin durch eine elementierte Fensterfassade gebildet, dabei wurde der aus dem Wettbewerbsbeitrag stammende Fassadenentwurf hinsichtlich verschiedener Aspekte kritisch betrachtet:

- Bodentiefe Fenster werden von Benutzern häufig als unangenehm empfunden
- Die Möblierbarkeit wird durch das Fehlen einer Brüstung eingeschränkt
- Die ursprünglich geplanten, großen Fensterformate sind von Grundschulern nicht oder nur schwer zu bedienen
- Bodentiefe Fenster erhöhen die Gefahr vor Überhitzung ohne die Belichtung entscheidend zu verbessern
- Die thermische Qualität (Wärmedämmung) von Fensterrahmen und Fensterglas fällt gegenüber opaken Bauteilen ab

Auf die vorgebrachten Bedenken wurde während Vorentwurfsphase durch eine neue Gliederung der Fensterelemente eingegangen. So erhalten sämtliche Fassaden einen farblich abgesetzten, opaken Brüstungsbereich, dessen Höhe von 50 cm etwa mit den Oberkanten der Tischplatten der Schüler übereinstimmt und somit ein optimales Verhältnis von Wärmeeintrag und Belichtung ermöglicht.

In den Obergeschossen wird eine kostengünstige Festverglasung jeweils durch Dreh- / Kippflügel von moderater Größe (1,10 m x 1,565 m) ergänzt. Die Fenstertüren, die für die Ausbildung des zweiten Rettungswegs notwendig sind, weisen ein Gesamtmaß von 1,10 m x 2,05 m auf und sind dadurch auch für Grundschüler problemlos bedienbar. Der untere Rahmen der Fenstertür nimmt die Höhe der Brüstung auf und integriert sich damit nahezu unsichtbar in das Gesamtbild der Fassade. Über dem Kämpfer sind längliche Kippflügel zur Unterstützung der erhöhten Nachtlüftung angeordnet, zu diesem Zweck sind die Hälfte der Oberlichter in den Klassen- und Gruppenräumen mit einem zentral gesteuerten Fenstermotor ausgestattet.

Der Rhythmus der Fassadenknicke gibt in Erd- und Untergeschoss die Dimension von Fensterelementen und Fensterflügeln vor. Die grundsätzliche Gliederung mit geschlossenem Brüstungsbereich, Öffnungsflügel, Kämpfer, Oberlicht und opakem Sturz ist identisch mit jener der Obergeschosse, wobei die größere Raumhöhe des Erdgeschosses zu höheren Fensterformaten und einer Verschiebung des Kämpfers um ca. 20 cm führt.

In den Verwaltungsräumen, den Räumen des Hausmeisters, dem Aufenthaltsraum des Reinigungspersonals und in der Bibliothek sind aufgrund der geringeren Raumhöhe keine Oberlichter vorgesehen.

Der Laubengang bietet den Fensterelementen eine witterungsgeschützte Lage, aus ökonomischen und ökologischen Gründen wird deshalb der Einbau von Fichtenholzfenstern mit Dickbeschichtung empfohlen. Die Vorteile der Holzfenster gegenüber Holz-Aluminium-Fenstern liegen im niedrigeren Primärenergiebedarf und den wesentlich geringeren Investitionskosten. Kunststofffenster wiederum sind in Bezug auf den Stoffkreislauf (Entsorgung) kritisch zu betrachten, auch Reparaturarbeiten sind kaum oder nur in einzelnen Bereichen durchführbar. Fichtenholzfenster dagegen sind vollständig ökologisch abbaubar und gewährleisten durch die Reparaturfähigkeit einen langen Lebenszyklus. Die Lackierung der Holzfenster erfolgt mehrschichtig. Dabei kommt unter anderem die Flutungstechnik zum Einsatz, welche eine lückenfreie und dauerhafte Beschichtung sicherstellt. Hauseingangstüren sind aufgrund der erhöhten Beanspruchung in Aluminium geplant.

Aus bautechnischen Gründen werden Sturz- und Brüstungsbereich nicht als separate Wandflächen, sondern als hochwärmegeämmte Rahmverbreiterungen oder Fensterpaneel ($U_f \geq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$) konzipiert. Diese können von Fensterschreiner als kostengünstiges Halbzeug erworben und in der Werkstatt wetterunabhängig zu größeren Fensterelementen gefügt werden. Durch die Vereinheitlichung der Fensterelemente, die Minimierung der beteiligten Gewerke und die werksseitige Vorfabrikation ist eine zeit- und kosteneffektive Umsetzung der Fassade möglich.

2.4.2 Sonnenschutz

Als beweglicher Sonnenschutz sind in Ober- und Erdgeschoss seilgeführte, vertikale Fenstermarkisen mit zentralem Windwächter vorgesehen. Diese sind direkt mit dem Sturz- oder Kämpferbereich verschraubt und in eingefahrenem Zustand durch bauseitige Verblendungen vor Witterungseinflüssen geschützt. Bedient werden können die Fenstermarkisen raumweise per Taster.

2.4.3 Laubengang

Gestalterisch wird der Laubengang durch die prägnanten Fachwerksträger aus Fertigbeton bestimmt. Diese ruhen auf den Konsolen der ebenfalls als Fertigteil gefertigten Stützen. Die Absturzsicherung wird durch V-förmige Metallgeländer mit Pulverbeschichtung gebildet.

2.4.3 Innenhof

Die Umsetzung der Fassade des Innenhofes im 1. und 2. Obergeschoss ist als Kombination aus Fichtenholzfenstern mit Dickbeschichtung und einer verputzten Wärmedämmverbundkonstruktion vorgesehen. Bei der Gliederung der Fenster wurde auf eine kindergerechte Unterteilung geachtet. So besitzen die Dreh- / Kippfenster eine maximale Größe von 0,95 m x 1,60 m. Die Fenster verfügen über ein Oberlicht im liegenden Format, zur Unterstützung der Nachlüftung ist je ein Oberlicht pro Raumeinheit mit einem elektrischen Stellmotor versehen. Das Wärmedämmverbundsystem basiert auf einer EPS-Wärmedämmung (200 mm, Wlg 035) mit armiertem Unterputz.

Zur Verbesserung der Akustik und der Stoßfestigkeit sowie zur Prävention von Algenbildung ist die Vergütung der Oberfläche im sogenannten «Spar Dash»-Verfahren vorgesehen. Hierbei wird ein farbiges Natursteingranulat auf ein zuvor aufgetragene Trägerschicht geschleudert.

2.5 Barrierefreiheit

Die Grundschule entsprechend DIN 18040 vollständig barrierefrei erschlossen. Höhendifferenzen werden entweder über Rampenanlagen mit einer Neigung von weniger als 6% oder über den Aufzug überwunden. Der Aufzug entspricht nach DIN EN 81-20 dem Aufzugstyp 2 und bietet ausreichend Platz für einen Rollstuhlfahrer samt Begleitperson. In jedem Geschoss steht jeweils ein barrierefreier Sanitärraum zur Verfügung, was die zurückzulegenden Wegstrecken für betreffende Personen verkürzt.

Bereits im Rahmen des ersten Projektbesprechungen wies Frau Schulze als Vertreterin der Bauherrschaft darauf hin, dass die Stadt Landshut Barrierefreiheit und Inklusion als gelebte, allumfassende Themen versteht, die nicht auf die rollstuhlgerechte Erschließung zu reduzieren sind (siehe Protokoll 002 vom 26.03.2019, TOP 1). In der Vorentwurfsphase ist diesem Anspruch vor allem im Bereich der Akustik nachgegangen worden. Weitere Themen, wie z.B. Signaletik, sind aufgrund der nötigen Detailschärfe in den folgenden Leistungsphasen zu vertiefen.

Sämtliche Nutzungsbereiche wurden akustisch so ausgelegt, dass Sie den Inklusionsanspruch einlösen können. Abhängig von der jeweiligen Nutzungsart, wurde durch das Ingenieurbüro Hooek Partner Sachverständige PartG mbB das ideale Verhältnis von Nachhallzeit und Schalldämpfung ermittelt. Der gegenwärtige Planungsstand geht von folgenden Annahmen aus:

Nutzungsbereich	Nutzungsart (DIN 18041)	Belegungsdichte	Raumakustische Maßnahmen
Klassenräume	A4 - Unterricht / Kommunikation inklusiv	25 Schüler + 1 Lehrer	Akustikdecke mit Dämmauflage Wandabsorber Filzpinnwand, 6 m ²
Lernzentren	A4 - Unterricht / Kommunikation inklusiv	100 Schüler + 4 Lehrer	Akustikdecke mit Dämmauflage
Pausenhalle	A3 - Sprache / Vortrag inklusiv	350 Personen	Akustikdecke mit Dämmauflage
Schülerrestaurant	B5 - Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	250 Schüler und 10 Lehrer	Akustikdecke mit Dämmauflage Wandabsorber 36 m ²
Lehrerzimmer	B4 - Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	20 - 40 Lehrer (Notenkonferenz)	Akustikdecke ohne Dämmauflage Deckenabsorber 58 m ²
Musiksaal	A3 - Unterricht / Kommunikation A4 / A1	25 Schüler + 1 Lehrer	Akustikdecke ohne Dämmauflage 48 m ² Schallabsorbierender Vorhang zur variablen Anpassung der Nachhallzeit
Sekretariat	B4 - Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	5 Personen	Akustikdecke ohne Dämmauflage
Werkraum WTG 2 (übertragbar auf andere Fachateliers)	A4 - Unterricht / Kommunikation inklusiv	25 Schüler + 1 Lehrer	Deckenabsorber 95 mm, vollflächig Wandabsorber, 25% der Grundfläche

Abb. 2: Akustische Auslegung der verschiedenen Nutzungsbereiche

2.6 Technische Gebäudeausrüstung

2.6.1 Lüftung

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden erste Lüftungskonzepte der Fachplaner abgestimmt und eingearbeitet. Eine detaillierte Beschreibung findet sich im Erläuterungsbericht der Fachplanung HLS (M. Vogt GmbH). Das Grundkonzept geht von einer hybriden Fensterlüftung aus, d.h. einer Kombination aus maschineller Grundlüftung und einer manuellen Lüftung über die Fensterfassade. In Bezug auf die Komfortansprüche ist eine Klassifizierung nach Kategorie 2 (20% Unzufriedene) zu Grunde gelegt. Rotations- oder Plattenwärmetauscher mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 80 - 85% vermindern Wärmeverluste in Folge des Luftwechsels.

- Klassenräume:

Die Klassenräume werden mittels eines hybriden Lüftungssystems mit Frischluft versorgt. Dabei gewährleisten drei auf dem Dach positionierte Lüftungsgeräte die maschinelle Grundlüftung. Erhöhte CO₂-Konzentrationen werden über eine regelmäßige Fensterlüftung, z.B. in den Unterrichtspausen, abgeführt. Diese Fensterlüftung erfolgt manuell in Eigenverantwortung durch Schüler und Lehrer.

Die Anordnung der Lüftungsgeräte entspricht der Aufteilung des darunter liegenden Unterrichtsbereichs, d.h. jedes Lüftungsgerät ist eindeutig einem Lerncluster zugeordnet und direkt über diesem positioniert. Hierdurch reduzieren sich die horizontalen Wegstrecken der Lüftungsrohre auf ein notwendiges Minimum.

Neben den Klassenräumen werden deckungsgleich die darunterliegende Raumzonen im Erd- und Untergeschoss (Verwaltung, Musiksaal, WTG 1+2, etc.) maschinell belüftet, wobei nach Möglichkeit jeweils ein hybrides System mit manueller Fensterlüftung zum Einsatz kommt. Vertikale Steigstränge im Bereich der Einbauschränke und der WC-Kerne verteilen die Luft zwischen den Geschossen. Innerhalb der Geschosse erfolgt die Installation der Lüftungsrohre in der Abhangdecke, wobei die Luft im Fassadenbereich eingebracht und nahe den Innenwänden abgesaugt wird.

Die Lüftungsgeräte der Klassenräume werden im Regelfall in den Nachtstunden ausgeschaltet. Im Sommerfall ermöglichen die Abluftventilatoren der Lüftungsgeräte in Kombination mit den motorisch gesteuerten Oberlichtern der Fensterfassade die erhöhte Nachtlüftung bzw. Nachtauskühlung. Bei den exponierten Räume im Erd- und Untergeschoss (Verwaltung, Fachateliers) ist die Form und Notwendigkeit der erhöhten Nachtlüftung wegen der Einbruchgefahr zu prüfen, ggfs. muss hier auf eine rein mechanische Lüftung ausgewichen werden.

- WC-Anlagen, innenliegende Räume, Lernzentren:

WC-Anlagen und innenliegende Räume werden vollständig über eine maschinelle Lüftung versorgt. Analog zu den Klassenräumen existieren auch hier drei Lüftungsgeräte, die jeweils einem der darunter liegenden WC-Kerne zugewiesen sind. Auch die vertikale und horizontale Verteilung erfolgt auf identische Weise in vertikalen Steigzonen bzw. Abhangdecken. Die Lernzentren sind ebenfalls an die Lüftungsgeräte der WC-Anlagen angeschlossen, wobei alle an dem Lichthof angrenzenden Räume (Lernzentrum, Gruppenräume, Pflege- / Therapieräume, Teamräume) über die Fenster zusätzlich auch frei - also hybrid - gelüftet werden können.

Dadurch dass die WC-Anlagen bzw. die innenliegenden Räume über eigene Lüftungsgeräte verfügen, ist ein von den Klassenräumen unabhängiger Betrieb möglich. Aus hygienischen Gründen werden die genannten Lüftungsgeräte konstant betrieben und in den Nachtstunden nicht ausgeschaltet. Im Sommerfall ermöglichen die Abluftventilatoren der Lüftungsgeräte in Kombination mit den motorisch gesteuerten Oberlichtern der Fensterfassade eine erhöhte Nachtlüftung.

- Schülerrestaurants und Pausenhalle:

Schülerrestaurants und Pausenhalle werden über eine maschinelle Grundlüftung versorgt. Dabei wird das Lüftungsgeräte im südwestlichen Teil des Untergeschosses platziert. Die Außenluft wird über die Fassade im Bereich der Garderoben angesaugt, die Fortluft mittels Steigsträngen über das Dach geführt. Um ausreichend Raum für die Installation des Lüftungsgerätes zu schaffen, wird das Untergeschoss in Teilbereichen abgesenkt, sodass sich eine lichte Raumhöhe von bis zu 3,66 m ergibt. Die Dimensionierung des Lüftungsgerätes erfolgt auf Basis einer erwarteten Belegungsdichte von

ca. 300 Personen, dabei kann die zur Verfügung stehende Luftmenge bedarfsabhängig zwischen den Schülerrestaurants und der Pausenhalle umgeschaltet werden. Bei der Auslegung der Lüftungsgeräte wurde zudem die zeitliche Nutzung der betreffenden Raumzonen berücksichtigt. So halten sich während der Pausen nur über einen sehr kurzen Zeitraum mehr als 300 Personen in der Pausenhalle bzw. in den Schülerrestaurants auf. In dieser Zeit kann es zu einem kurzfristigen Anstieg der CO₂-Konzentration kommen, welche bei Bedarf jedoch über das Öffnen der Fenster abgeführt werden kann. Die erhöhte Nachlüftung bzw. Nachtauskühlung erfolgt wegen der exponierten Lage (Einbruchschutz) vollständig maschinell mit Zu- und Abluftventilatoren.

- Küche:

Aufgrund der olfaktorischen Belastung der fetthaltigen Luft der Küche, wird ein separates Lüftungsgerät zur maschinellen Lüftung benötigt. Dieses befindet sich im Nordosten des Untergeschosses, direkt unterhalb der Küche. Ein F90-Brandschutzschacht führt die Fortluft über das Dach aus dem Gebäude, die Ansaugung der Außenluft erfolgt über die Fassade. Aus Gründen des Brandschutzes ist der Ausgabebereich der Küche nicht an das Lüftungsgerät der Küche, sondern an jenes des Schülerrestaurants angeschlossen. In der Leistungsphase 2 erfolgt eine vertiefte Abstimmung zwischen den Fachplanungen HLS und Küche / Gastronomie unter Federführung der Architekten.

2.6.2 Heizung

Als Wärmeerzeuger ist eine Kombination aus Grundwasserwärmepumpen und Gaskessel vorgesehen, die im Abschnitt 6.2 näher beschrieben werden. Hierbei handelt es sich um ein Heizsystem, welches für einen effizienten Betrieb einen geringen Temperaturhub und damit niedrige Vorlauftemperaturen benötigt. Die Wärmeverteilung erfolgt deshalb großflächig über eine Fußbodenheizung. Sie weist im Vergleich zu Flächenheizkörpern eine bessere Hygiene und eine gleichmäßigere Wärmeverteilung auf. Die Kostendifferenz zwischen herkömmlichen Heizkörpern und Fußbodenheizung fallen nach Angaben der Fachplanung HLS gering aus.

2.6.3 Elektroinstallation

Die übergeordnete Installation der Elektrotechnik stellt sich wie folgt dar:

- Der Hauanschluss erfolgt im Hausanschlussraum im Südwesten des Gebäudes
- Vom Hausanschlussraum führen die Hauptleitungsstränge in den NSHV-Raum, der auch als EDV-Hauptverteiler dient, hier erfolgt die Unterverteilung von Elektro- und Netzwerkinstallation
- Ein Steigschacht im Umfeld des Aufzugs bewerkstelligt die vertikale Unterverteilung
- Jedes Geschoss verfügt über einen eigenen Unterverteilraum vom dem aus die horizontale Unterverteilung mittels kreisförmig angeordneter Trassen erfolgt
- Die genannten Trassen sind weitestgehend im Zwischenraum der Abhangdecke angeordnet, lediglich in den Lager- und Abstellräumen, sowie in den Fachateliers im Untergeschoss wird auf eine Abhängung verzichtet
- Aus Gründen des Brandschutzes werden Treppenhäuser von den Elektrotrassen umfahren und nicht gekreuzt

In sämtlichen relevanten Bereichen - wie etwa der Pausenhalle, den Fachateliers, dem Musiksaal, den Lernzentren, den Klassenräumen und den Ganztagsnestern - sind raumhohe, pulverbeschichtete Mediensäulen aus Metallblech verbaut. Bei den Mediensäulen handelt es sich um multifunktionale Elemente zur medialen Unterversorgung. Sie stellen die Verbindung zwischen Computer und Beamer her und beherbergen neben dem Lautsprecher der Lautsprecheranlage auch die Sirene der Brandmeldeanlage, eine Uhr, ein Telefon, einen abschaltbaren Wlan-Access-Point, einen Taster für den Sonnenschutz, Lichtschalter, Steckdosen, Datensteckdosen und eine nachrüstbare Unterverteilung. Zusammen mit den Abhangdecken sichern die Mediensäulen die Möglichkeit einer flexiblen Nachinstallation, sodass die mediale Ausstattung problemlos an Änderungen des pädagogischen Konzeptes angepasst werden kann.

Das Verhältnis von Mediensäule und Lehrerpult bzw. Lehrercomputer ist für die Möblierbarkeit der Klassenräume und damit für die pädagogische Ausrichtung von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen des Workshops «Lernlandschaften» vom 30.07.2019 (siehe Abschnitt 2.1.7) wurde das Verhältnis von Mediensäule und Lehrerpult näher betrachtet, Frau Doberer propagierte dabei eine möglichst flexible Anordnung des Lehrerpults. Der Lehrerlaptop würde entweder stationär neben dem Whiteboard platziert oder aber per kabelloser Übertragung mit dem Beamer verbunden werden. Das gegenwärtige Medienkonzept sieht dagegen ein stationäres Lehrerpult vor, die Verbindung zur Mediensäule erfolgt über einen Kabelkanal. Die Erkenntnisse des Workshops sollen im Verlauf der Leistungsphase 3 geprüft und bei Bedarf in die Planung eingearbeitet werden.

3.0 Hort

3.1 Entwurf und Grundrissorganisation

3.1.1 Betreuungsplätze Hort

Der Hort erweitert die schulischen Betreuungsformen von offenem und gebundenem Ganzttag, welche in der Regel nur während der Schulzeiten stattfinden. Durch den Hort auf dem Schulgelände kann mit den schulischen Betreuungsformen ein breitgefächertes Betreuungsprogramm für Familien angeboten werden. Von einem externen Träger als eigenständige Einrichtung betrieben, bietet der Hort auch Betreuungsmöglichkeiten während der Schulferien.

In seiner baulichen Struktur bietet der Hort mit 6 Gruppenräumen Platz für 150 Schüler in Gruppen à max. 25 Kindern. Bei Belegung der Grundschule mit 4 Zügen à 100 Kinder (gesamt 400 Kindern), sind damit Betreuungsplätze für 37,5 % der Kinder an der Grundschule im Hort vorhanden.

Bei der 5-zügigen Ausführung der Grundschule mit einer Belegung von 500 Kindern, wäre mit dem 6-gruppigen Hort die Betreuung von 33,3% der Kinder gegeben.

Um den geforderten Betreuungsschlüssel von 35% zu gewährleisten, soll durch Mitbenutzung von schulischen Flächen, die Hortfläche erweitert und die Betreuungskapazität im Hort auf 175 Kindern aufgestockt werden.

Im Falle der Belegung mit 175 Kindern im Hort sind diese in 7 Gruppen zu betreuen. Durch die Umnutzung eines der beiden Mehrzweckräume kann ein 7. Gruppenraum im Hort zur Verfügung gestellt werden. Die fehlenden Flächen für den Mehrzweckraum können durch Mitbenutzung der Fachateliers in der Schule ausgeglichen werden.

Die Orientierung der Fachateliers mit Außenzugang wurde im Zuge des Vorentwurfs, hingehend der räumlichen Bezüge und der Zugänglichkeit vom Hort, in seiner Ausrichtung optimiert.

3.1.2 förderfähige Flächen

Aufgrund der optionalen Erweiterung auf fünf Züge, entsprechen die Flächenangaben aus der Wettbewerbsauslobung weder eindeutig den Flächenbandbreiten eines 6-gruppigen noch den geförderten Flächenangaben eines 7-gruppigen Hortes. Da der Hort für die Verpflegung der Kinder die Schulmensa nutzt, wurden einige Flächen aus den Flächenbandbreiten nicht bzw. nur teils angerechnet, so sind beispielsweise keine Flächen für den Speisesaal, und nur teils Flächen für die Küche im Raumprogramm vorgesehen.

In der angefügten Tabelle ist ein Vergleich zwischen den jeweiligen geforderten Flächenangaben, aus den förderungsfähigen Flächenbandbreiten Hort mit 6 Gruppen, Hort mit 7 Gruppen und Auslobung Wettbewerb aufgestellt. In der Tabelle werden die aktuellen Flächen Vorentwurf mit den unterschiedlichen Flächenangaben verglichen und die daraus resultierenden Differenzen aufgelistet. Ein Großteil der Flächenüberschreitungen, ist auf die zu große Lagerfläche im Untergeschoss zurückzuführen.

Raumprogramm Hort	Soll 6-Gruppen	Soll 7-Gruppen	Soll Wettbewerb	Ist 6-Gruppen	Delta Soll - Ist 6-Gruppen	Ist 7-Gruppen	Delta Soll - Ist 7-Gruppen	Ist Wettbewerb	Delta Soll - Ist Wettbewerb
Platzzahl	150	175		150		175			
Summe	717,8	822,05	741	756,41	38,61	821,63	-0,42	756,41	15,41
Haupt-Nebenraumfläche 1	65,3	65,15	66	64,5	-0,8	64,5	-0,65	64,5	-1,5
Haupt-Nebenraumfläche 2	65,3	65,15	66	67,68	2,38	67,68	2,53	67,68	1,68
Haupt-Nebenraumfläche 3	65,3	65,15	66	64,56	-0,74	64,56	-0,59	64,56	-1,44
Haupt-Nebenraumfläche 4	65,3	65,15	66	68,69	3,39	68,69	3,54	68,69	2,69
Haupt-Nebenraumfläche 5	65,3	65,15	66	67,95	2,65	67,95	2,8	67,95	1,95
Haupt-Nebenraumfläche 6	65,3	65,15	66	64,46	-0,84	64,46	-0,69	64,46	-1,54
Haupt-Nebenraumfläche 7		65,15				65,22	0,07		
Mehrzweckraum	66	66	66	65,22	-0,78	65,22	-0,78	65,22	-0,78
Mehrzweckraum	66	66	66	67,33	1,33	67,33	1,33	67,33	1,33
Werkraum	40	60	50	47,71	7,71	47,71	-12,29	47,71	-2,29
Lagerraum	39	45	40	61,14	22,14	61,14	16,14	61,14	21,14
Hortleitung	17	17	17	19,71	2,71	19,71	2,71	19,71	2,71
Personalraum	39	47	47	54,32	15,32	54,32	7,32	54,32	7,32
Küche mit Vorratsraum	20	20	20		-20		-20		-20
Elternwarteraum/Therapie	39	45	39	21,61	-17,39	21,61	-23,39	21,61	-17,39
Therapie-/Ruheraum	0	0	0	21,53	21,53	21,53	21,53	21,53	21,53

Abb. 3: Gegenüberstellung von Flächenvorgaben des Wettbewerbs, förderfähigen Flächen und Nutzflächen des gegenwärtigen Planungsstandes

Für die Beurteilung der Flächen, welche mit dem Hortgebäude selbst abgedeckt werden können, muss festgestellt werden, dass die geplanten Flächen im Vorentwurf den Flächenbedarf eines 6-gruppigen Horts von 717,8 m² um 38,61 m² überschreiten, wobei Sie die förderfähigen Flächen eines 7-gruppigen Horts um 65,59 m² unterschreiten. Um dem Flächenbedarf eines 7-gruppigen Horts zu entsprechen sind im Falle der sieben Gruppen bereits die Flächen des, als Mehrzweckraum nutzbaren, Fachateliers in der Schule mit einzuberechnen, sodass dann die förderfähigen Flächen von 822,05 m² um 0,42 m² unterschritten werden.

Da gemäß der Besprechung vom 17.05.2019 voraussichtlich mit einer 5-zügigen Grundschule geplant werden soll, und damit mit Betreuungsplätzen für 175 Kinder im Hort gerechnet werden muss, ist es sinnvoll die maximalen Flächenbandbreiten für einen 6-gruppigen Hort auszunutzen, um eine möglichst angemessene Betreuungsfläche, auch im Falle der anzunehmenden 7-Gruppigkeit, bieten zu können.

3.1.3 Erschließung

Die äußere Erschließung des Horts erfolgt über den der Schule und dem Zuweg von der Oberdorferstraße zugewandten Haupteingang im Westen. Die restlichen Ausgänge des Hortes dienen als Notausgänge und dem direkten Zugang der Freiflächen von den Mehrzweckräumen.

3.1.4 Räumliche Organisation

Der Hort ist ein zwei-geschoßiges Gebäude mit wabenartiger Grundstruktur. Eine funktionale Trennung von Hausaufgabenbereich mit den 6 Gruppenräumen im Obergeschoß, und Freizeitbereich im Erdgeschoß mit den gemeinschaftlichen Nutzungen soll, nach Rückmeldung des Jugendamt, vertreten durch Frau Umlandt (26.03.2019/ Mail), wie im Wettbewerbsbeitrag, beibehalten werden. Die flexible Grundstruktur mit gleichwertigen Räumen, welche sich zwischen der Tragstruktur abzeichnen, ermöglicht eine Umnutzung beispielsweise des Mehrzweckraums zu einem Gruppenraum, bei gleichwertigen räumlichen Qualitäten.

Die wabenförmige Gliederung entlang eines radialen Rasters bildet die räumliche Grundstruktur des Horts. Durch die unterschiedlichen Größen der Waben ergeben sich vielfältige Räume, entsprechend der unterschiedlichen Nutzungen. Die radiale Anordnung der Waben um das zentrale Treppenhaus generiert zudem eine innenliegende Raumzone, und eine außen, an der Fassade liegende Raumzone. Im Obergeschoß wird die innenliegende Raumzone in ihrer Tiefe über Oberlichter mit Tageslicht versorgt wird. Die außenliegenden Raumzonen werden durch die Gebäudekubatur und Struktur der Fassade in unterschiedlich große Raumeinheiten gegliedert (Haupt- und Nebenraum)

Aus dem Abstimmungstermin mit dem Jugendamt am 26.03.2019 und 02.04.2019 ergaben sich folgende Anforderungen und Überarbeitungsmaßnahmen, welche sich auf die Grundstruktur des Gebäudes auswirkten:

- keine separate Küche für den Personalraum. Teeküche im Personalraum ausreichend.
- Elternwarteraum soll als Erweiterung der Spielfläche genutzt werden können (Kickerraum)
- kleinere Einheiten zum Zurückziehen, Ruhen, Lesen, Musik hören im Erdgeschoss wünschenswert.
- Mehrzweckräume, die sich flexibel verkleinern und vergrößern lassen
- Die Bypassstüren sollen aus Gründen der Möblierbarkeit und Sicherheit von der Fassade weg, in die innere Raumzone entlang des zentralen Treppenhauses verlegt werden.

Erste Überarbeitung, Vorstellung Bauherr-Jourfix 003:

Im Gegensatz zum Wettbewerbsbeitrag, wurde die Grundstruktur des Hortes dahingehend angepasst, dass große und kleine Zacken, mit Ausnahme der WC-Räume nicht mehr alternierend angeordnet sind. Um den Aufzug in die wabenartige Struktur zu integrieren, wurden im Bereich des Fluchttreppenhauses zwei kleine Zacken nebeneinander angeordnet.

Zudem wurden folgende Überarbeitungen in den Planstand aufgenommen:

- Überarbeitung Toilettenanlagen
- Küchenzeilen in Personalraum, Mehrzweckräumen und Gruppenraum 01 und Gruppenraum 06
- separate Putzräume

Zweite Überarbeitung, Planstand 24.05:

Im Zuge der Integration der Technikflächen wurden, analog der Struktur des Fluchttreppenhauses, zwei kleine Zacken nebeneinander angeordnet, um den Unterverteilungsraum Elektro, ähnlich wie den Aufzug, in die wabenartige Struktur zu integrieren. Durch diese Änderung der Grundstruktur ergaben sich folgende Anpassungen in den Grundrissen:

- Möglichkeit im EG einen der kleinen Räume, wie gewünscht, als separat zugänglichen Therapie-/Ruheraum anzubieten. (Zugänglichkeit über Garderobe)
- neue Organisation der Sanitär-Räume mit großzügigem Vorraum
- neue Struktur des Personalraums.
- Verortung der konstruktiven Einbauten in der innern Raumzone, hier werden auch die Installationen für Lüftung und Sanitär vorgesehen.
- Integration der Bypass-Türen in Schrankzone, sodass keine Türen direkt in die Räume aufschlagen.

3.1.5 Gruppenräume

Strukturell gliedert sich jeder Gruppenraum in einen Haupt- und einen Nebenraum. Diese Untergliederung zeichnet sich auch in der Grundstruktur und Kubatur des Gebäudes ab. Der kleine Nebenraum bildet eine kleine Zacke aus, der Hauptraum erscheint als große Zacke in der Kubatur.

In den Gruppenräumen findet die Hausaufgabenbetreuung sowie auch die Freizeitgestaltung nach der Hausaufgabe statt. Für die Hausaufgabenbetreuung wird jede Gruppe (21-25 Kinder) in 2 Kleingruppen aufgeteilt, welche jeweils von einer/m Erzieher/in betreut wird. Um die für die Betreuung je einer Gruppe von ca. 12 Kindern in Haupt- und Nebenraum notwendigen Flächen zur Möblierung nachzuweisen, wurde der Nebenraum vergrößert. Das im Wettbewerb geforderte Größenverhältnis von Haupt- zu Nebenraum von zwei Drittel zu einem Drittel kann dadurch auch mit ca. 22 m² Nebenraum zu 44 m² großem Hauptraum eingehalten werden. Das Größenverhältnis von Haupt- zu Nebenraum wurde also im Vergleich zum Wettbewerbsbeitrag mit 15,5 m² zu 55,5m² (ein Viertel:drei Viertel) optimiert.

Im Zuge des Vorentwurfs wurde auch die räumliche Beziehung zwischen Haupt- und Nebenraum weiter untersucht. Die Abtrennung des Nebenraums durch einen Raumteiler, mit einer geschlossenen Brüstung bis auf eine Höhe von ca. 1,20m soll die gegenseitige Störung der Gruppen bei der Hausaufgabe verhindern. Über eine bzw. 2 Türen ohne akustische Anforderungen, kann der Grad der Zuschaltbarkeit von Neben- zu Hauptraum gesteuert werden.

Der Hauptraum gliedert sich über eine Verengung in der Raummitte, durch die begrenzenden Wände, nochmals in zwei Bereiche. Der Bereich an der Fassade bietet für die Zeit der Hausaufgabenbetreuung Platz für eine Gruppe von 12 Kindern. Im Bereich der innenliegenden Raumzone wird der Hauptraum über ein Oberlicht belichtet. In dieser Raumzone sind die konstruktiven Einbauten und ein Waschtisch je Grupperraum verortet. Die Schränke, als Art dienende Zonen, beherbergen Schächte für Zu- und Abluft, einen Waschtisch und die benötigten Stauräume. Auch der 2. Fluchtweg über den Bypass liegt in dieser Zone. Durch die Integration der Bypassstüren in die Schrankwände werden in den Raum offenstehende Türen vermieden. Die Verbindung einzelner Gruppenräume über die Bypassstüren wurde seitens des Jugendamts, (Vertretung Fr. Götz) begrüßt.

3.1.6 Mehrzweckräume

Die beiden Mehrzweckräume im Erdgeschoss weisen die gleiche Grundstruktur auf wie die Gruppenräume im Obergeschoss. Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurde hier eine Unterteilung in Haupt- und Nebenraum wie in den Gruppenräumen, zu Gunsten einer flexibel nutzbaren, großzügigen Raumeinheit im Rahmen der Sitzung 006 abgelehnt. Um dem Wunsch des Jugendamt einer variablen Raumgröße und der flexiblen Unterteilung des Mehrzweckraums in kleinere Raumzonen nachzukommen wurden in den Kosten Vorhangschienen und Vorhänge vorgesehen, um dennoch eine kleine Raumeinheit ähnlich den Nebenräumen im Obergeschoß visuell abtrennen zu können.

Im innenliegenden Bereich ist der Mehrzweckraum mit einer Küchenzeile und Einbauschränken ausgestattet. Die beiden Mehrzweckräume im Erdgeschoss verfügen beide über einen direkten Ausgang ins Freie.

3.1.7 Garderobe

Die Garderobe bleibt wie im Wettbewerbsbeitrag neben dem Eingang an zentraler Stelle verortet. Um den Schmutzeintrag gering zu halten wurde die Zugänglichkeit der Garderoben über den Eingangsbereich/Elternwarteraum geprüft und mögliche Bewegungsabläufe aufgezeichnet. Im Zuge der flexiblen Erweiterbarkeit ist es sinnvoll Garderoben und Elternwarteraum zu einer Raumeinheit zusammen zu legen, die Nachteile in der Benutzung als Kickerraum, werden in Kauf genommen.

3.1.8 Personalraum und Hortleitung

Die innenliegende Raumschicht wird für Garderoben und Sanitärräume genutzt. Der Personalraum erstreckt sich nun in der äußeren Raumzone über eine große und eine kleine Zacke.

3.1.9 Sanitärräume

Die Sanitärräume zeichnen sich mit ihren Anforderungen an die Raumgrößen in der Grundrissstruktur ab. Über einen Vorraum werden die drei kleinen Zacken (WC-Mädchen, WC Jungen, WC-barrierefrei) vom zentralen Treppenraum erschlossen.

3.1.10 Möblierung und Ausstattung

Gruppenräume

- Möblierung mit 23 Schreibtischen à 70 x 55 cm zu etwa 2 gleich großen Gruppen in Haupt- und Nebenraum
- ein Schulranzenregal
- ein Einbauschränk für Schreibmaterial
- ein Handwaschbecken

In der Bauherren-Sitzung am 02.04.2019 wurden verschiedene Varianten der Möblierung vorgestellt.

Seitens der Bauherrschaft wurde folgende Variante als Konzept für die Möblierung von 2 Gruppenräumen beschlossen:

Einbautische teils entlang der Fenster, teils entlang der Innenwand, je „Zacke“ bleibt eine Fensterfläche zugänglich.

Eine Differenzierung der Gruppenräume durch unterschiedliche Möblierungsvarianten und Farbkonzepte ist gewünscht und wird in der nächsten Leistungsphase weiterverfolgt.

Die Schulranzenfächer wurden, nach anfänglicher Lage in der inneren Raumzone, in das raumtrennende Element zwischen Haupt- und Nebenraum integriert.

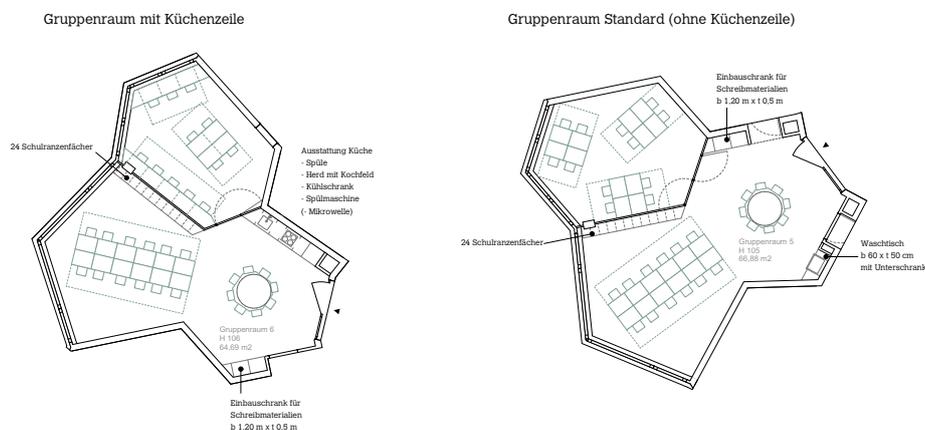


Abb. 4: Möblierung eines Gruppenraums mit und ohne Küchenzeile



Abb. 5: Möblierung eines Gruppenraums

Mehrzweckräume

- Einbauschränk
- ein Sideboard für Bücher (ca 1,20 bis 1.50m).
- ein Sideboard für Spiele (ca 1,20 bis 1.50m).
- Wenig Tische und Stühle, stapelbar oder Stapelhocker
- Couchen, Sitzsäcke, bequeme Sessel zum «Chillen»

Werkräume

- Einbauschränk
- Ausgussbecken mit Gipsfangsieb

Garderobe

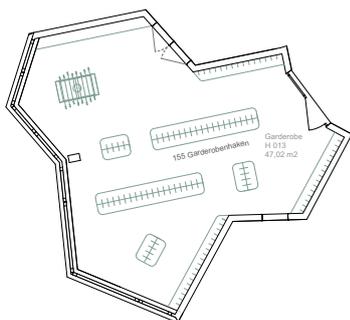
- je ein geschlossener und belüfteter Garderobenschrank mit (Hut-) Ablage und Stauraum für den Schulranzen

Die gewünschte Möblierungsvariante der Garderobe mit je einem geschlossenen und belüfteten Garderobenschrank mit Hut- Ablage und Stauraum für den Schulranzen wurde geprüft. Aufgrund des großen Platzbedarfs der Garderobenschränke (ca. 30cm, gem. Ang. Schulmöbelhersteller) ist eine Ausstattung mit Garderobenschränken nur für ca. 105 Kindern möglich.

Alternativ wird eine Variante mit Hakenleisten und Aufbewahrungsfächern für Schuhe und einer (Hut-) Ablage darüber und darunter vorgestellt. Durch die versetzte Hängung der Jacken wird je Schüler deutlich weniger Platz benötigt, sodass hier auch für die Maximalbelegung des Hortes ausreichend Garderobenplätze angeboten werden können. Die Planung mit Hakenleisten und Ablagefächern wird in die Vorentwurfsplanung eingearbeitet.

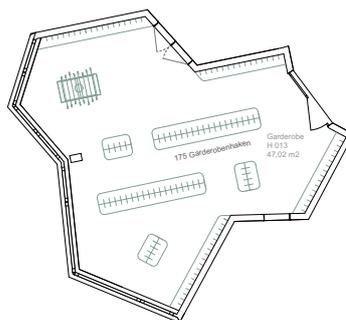
Für die verschiedenen Belegungsszenarien des Hortes wurde die Möblierbarkeit der Garderobe geprüft:

Möblierung für 155 Kinder (6 Gruppen)



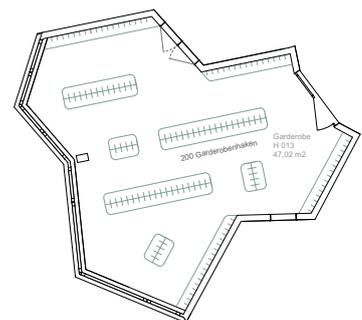
- 155 Garderobenhaken je mit kleinem

Möblierung für 175 Kinder (7 Gruppen)



- 175 Garderobenhaken je mit kleinem

Möblierung für 200 Kinder



- 200 Garderobenhaken je mit kleinem

Abb. 6: Möblierung des Garderobenraums

Personalraum

- Teeküche in Personalraum mit 6 Modulen à 60cm Breite
- Tische und Stühle für ca. 25 Angestellte, in Gruppen und Konferenz-Möblierung
- 25 Garderobenfächer

Hortleitung

- Schreibtisch für Hortleitung
- Arbeitsplatz für stellv. Hortleitung

Zudem wurden in den Plänen Flächen für einen kleinen Besprechungstisch, sowie einen Aktenschrank nachgewiesen.

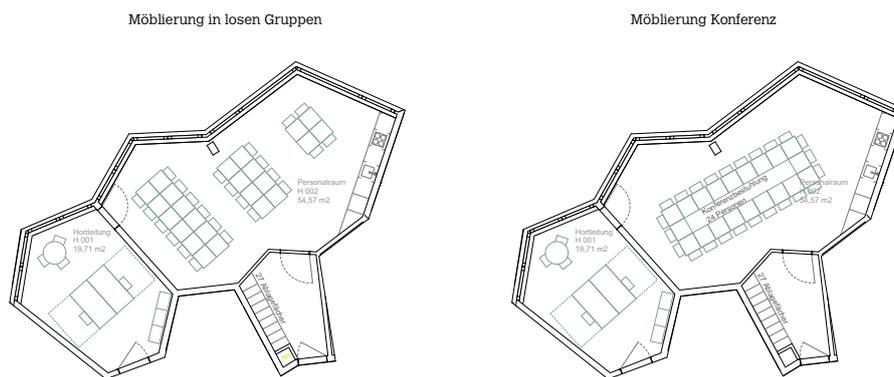


Abb. 7: Möblierungsvarianten Personalraum

Küchenzeilen

Die Ausstattung mit Küchenzeilen wurde wie folgt vorgesehen:

- je eine Küchenzeile in den Mehrzweckräumen
- eine Küchenzeile als Teeküche im Personalraum
- Küchenzeilen in zwei Gruppenräumen im Obergeschoss

Sanitärräume

In Erdgeschoss und Obergeschoss finden sich jeweils

- ein WC Mädchen: 3 WC 2 Handwaschbecken
- ein WC Jungen: 2 WC-Sitze, 4 Urinale, 2 Handwaschbecken
- ein Barrierefreies WC

Gesamt: 6 WC-Sitze Mädchen, 4 WC Sitze Jungen, 2 WC-Sitze barrierefrei, 8 Urinale

Gemäß VDI 600 sind für Pausentoilettenanlagen je 20 – 30 Mädchen 1 Toilette, je 40-50 Jungen eine Toilette und je 20-30 Jungen ein Urinal vorzusehen. Ausgehend von einer gleichen Anzahl von 75 Mädchen, und 75 Jungen sind 3-4 WC-Sitze für Mädchen, 2 WC-Sitze für Jungen, und ca. 2 Urinale einzuplanen.

Für Kindertagesstätten sind nach gleicher Richtlinie je 10 Kinder 1 Toilette und je 10 Kinder ein Urinal vorzusehen

Bei 75 Mädchen, und 75 Jungen sind das 15 Toiletten und ca. 8 Urinale.

Im aktuellen Planungsstand sind nur 12 Toiletten und 8 Urinale vorgesehen.

Die Sanitärräume werden über einen gemeinsamen Vorraum vom zentralen Treppenhaus erschlossen. Über diesen Vorraum werden im EG und im UG auch die Personaltoiletten erschlossen. Je Geschoss gibt es ein WC Damen und ein WC Herren, das optional im UG auch als WC Divers umgewidmet werden kann.

Die Anzahl und Anordnung der Toiletten wurde im Rahmen des Vorentwurfs mit der Bauherrschaft abgestimmt. Die Lage von 2 Personaltoiletten im UG wurde von der Bauherrschaft zur Kenntnis genommen.

3.2 Konstruktion

3.2.1 Gründung und Tragwerk

Die Konstruktion des Horts wird in massiver Bauweise geplant. Tragende Grundstruktur bilden dabei die Wände zwischen den einzelnen Gruppenräumen, auf denen die Flachdecken aufliegen. Diese Wandscheiben übernehmen die vertikale Lastabtragung und zugleich die Aussteifung des Gebäudes. Um den zentralen Treppenraum bilden radiale Wandsegmente senkrecht zu den tragenden, schottenartigen Wänden in den äußeren Raumschichten die Tragstruktur.

Die Fluchttreppe wird in einer Mischkonstruktion aus Ort- und Fertigbeton erstellt. Die an die Fassade stoßenden Podeste sind in Ortbetonbauweise gefertigt und kraftschlüssig mit den umgebenen Treppenhauswänden verbunden. Auf den Ortbetonpodesten werden die Treppenläufe als Betonfertigteilelement aufgelegt.

Die Treppe im zentralen Erschließungsraum ist in Stahlbauweise vorgesehen, um die Auflagerkräfte auf den Geschößdecken zu reduzieren.

Im unterkellerten Bereich des Horts ist eine Flachgründung auf den anstehenden, tragenden Bodenschichten möglich. Die nicht unterkellerten Bereiche sind analog zur Grundschule auf Pfählen, oder Brunnenringen zu gründen.

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden erste statische Konzepte der Fachplaner abgestimmt und eingearbeitet. Für den Planstand relevante Anpassungen sind nachfolgend zusammengefasst:

- Nach ersten Annahmen der Statiker sind die tragenden Wände in Beton auszuführen. Die entsprechende Dimensionierung der Tragwände ist in die Vorentwurfsplanung eingeflossen. Im Laufe der weiteren Planung soll durch statische Berechnungen ermittelt werden ob die Tragstruktur auch in Mauerwerk ausgeführt werden kann.
- auf Stützen entlang der Fassade im Bereich zwischen den tragenden Wänden kann, bei Ausbildung der Fassade in leichter Bauweise, verzichtet werden.
- Im zentralen Treppenraum wurde die Geometrie der Treppe optimiert, sodass die Auskragung der Treppenläufe verringert werden konnten. Um die Lastenwirkungen im Bereich des Auflagerpunkts zu reduzieren wurde ein Unterzug unter dem oberem Treppenaufleger geplant, der mittig von einer Stütze unterfangen in die Abhangdecke integriert werden soll. Die Stütze im zentralen Treppenraum gliedert den ungerichteten Raum.

3.2.3 Bedachung

Ein extensiv begrüntes Flachdach bildet den oberen Abschluss des Horts. Zu Wartungszwecken ist das Dach begehbar, der Ausstieg ist über Dachausstiegsfenster im Vorraum Sanitär möglich.

Im Bereich des zentralen Treppenraums, und der inneren Raumzone der Gruppenräume ist das Dach mit Oberlichtern ausgestattet. Diese sind teils zur natürlichen Rauchableitung offenbar.

3.3 Brandschutz

3.3.1 Allgemeines

Der Hort entspricht nach Art. 2 BayBO mit einer oberen Fußbodenhöhe von 4,03m Gebäudeklasse 3.

Das Brandschutzkonzept wurde mit dem beauftragten Brandschutzsachverständigen abgestimmt und berücksichtigt. Relevante Festlegungen sind in den Vorentwurfsplanstand eingeflossen und nachfolgend zusammengefasst.

3.3.2 Obergeschoss

Fluchtwege aus dem Obergeschoss:

1. Fluchtweg: Zentrales Treppenhaus, direkte Zugänge aus Gruppenräumen
2. Fluchtweg: Fluchttreppenhaus, Zugänglichkeit über Bypass-Lösung

3.3.3 Erdgeschoss

Fluchtwege aus dem Erdgeschoss:

1. Fluchtweg: Zentrales Treppenhaus, direkte Zugänge aus den Aufenthaltsräumen
2. Fluchtweg: Direkte Ausgänge ins Freie, Zugänglichkeit teils über Bypass-Anschluss

Beide Fluchtwege führen direkt ins Freie. Der zentrale Raum muss als notwendiger Treppenraum ausgeführt werden, ebenfalls mit direktem Ausgang ins Freie.

3.3.4 Untergeschoss

Im Untergeschoss gibt es keine Aufenthaltsräume, daher erfolgt der Fluchtweg nur über das zentrale Treppenhaus. Zur Kellerentrauchung wurden zwei Lichtschächte geplant, sowie Türen zwischen HLS und ELT-Raum, und Lager- und Putzraum eingeführt um auch die innenliegenden Kellerräume im Brandfall entrauchen zu können.

3.3.5 Anpassungen

In Abstimmung mit dem Brandschutzsachverständigen wurden folgenden Anpassungen vorgenommen:

- Da der Ausgang ins Freie vom notwendigen Treppenraum über den Windfang führt, wurde die Grundrissorganisation im Nachgang an das erste Abstimmungsgespräch Brandschutz am 08.05.2019 (Protokoll 005a) so überarbeitet, dass der Raum zwischen zentralem Treppenhaus und Ausgang ins Freie (also der Windfang) ohne Öffnungen zu anderen Räumen, ausgenommen zu notwendigen Fluren ausgeführt werden konnte (gem. BayBo Art. 33 (3) Punkt 4)
- In diesem Zuge wurde der Windfang in den vorher überdachten Freiraum verlegt, und der vorherige Windfang, über welchen der Raum für die Hurtleitung erschlossen war, dem notwendigen Treppenraum zugeschlagen.
- Nach Rücksprache des Brandschutzsachverständigen mit dem beauftragten Prüfsachverständigen, wurde zwischen Gruppenraum 1 und Gruppenraum 6 eine weitere Bypass-Tür eingeführt, sodass der Ringschluss des Bypass-Fluchtwegs gewährleistet ist und der Bypass-Fluchtweg in beide Richtungen nutzbar ist.
- Zur Minimierung der direkten Ausgänge ins Freie wurden im Erdgeschoss zwischen Therapie- und Werkraum, sowie zwischen Elternwarteraum und Garderobe Türen geplant. Der 2. Fluchtweg führt dadurch über den Bypass zum notwendigen Fluchttreppenhaus mit Ausgang ins Freie.
- Da die Gruppenräume ohne notwendigen Flur direkt an das zentrale Treppenhaus angegliedert sind, müssen die Türen zu den Gruppenräumen im Obergeschoß und den Aufenthaltsräumen im Erdgeschoss vollwandig, dicht und selbstschließend ausgeführt werden. Nach Abstimmung mit der Bauherrschaft soll für diese Türen eine magnetische Feststellanlage vorgesehen werden.

3.4 Fassade und Materialisierung

Die horizontale Gliederung aus dem Wettbewerb bleibt Hauptmerkmal der Fassade. Durch Bandfenster erfahren die Räume eine gleichmäßige Belichtung, bei gleichzeitig guter Möblierbarkeit. Um die Position der Tische in den Gruppenräumen vor der Fassade ohne Umstände zu ermöglichen, wurde die Brüstung im Obergeschoss um 15 cm erhöht. Die Fenstergliederung wurde verfeinert, sodass die Kinder auch eigenständig die Fenster bedienen können.

Die Fassadenelemente bestehen aus gedämmten Holzrahmenkonstruktionen, vorgehängt sind Eternit-Wellplatten, die der gebänderten Fassade Struktur geben. Textile Sonnenschutzelemente sind in die Fassade mit einer Blechschürze integriert. Die Verblechung der Sonnenschutzelemente differenziert die gebänderte Fassade in ihrem Profil. In vorgesetzter Ebene umspielen die Führungsschienen des textilen Sonnenschutzes den Hort mit einer vertikalen Struktur, die auf die vorgesetzte Laubengang-Struktur der Grundschule verweist. Die Verwandtschaft zur Grundschule wird auch durch die feine Struktur der Absturzsicherung in der Fassade aufgegriffen.

3.5 Barrierefreiheit

3.5.1 Ausstattung

Durch die Wahlfreiheit der Eltern ist die Inklusion von Kindern mit Handicap Aufgabe aller Schulen und Betreuungseinrichtungen. Die hierfür notwendigen räumlichen Anforderungen wurden im Zuge des Vorentwurfs geprüft und eingearbeitet. Die barrierefreie Zugänglichkeit des Hortes erfolgt durch die Anpassung der Zuwege in den Außenanlagen. Im Gebäudeinneren gewährleisten der Aufzug im zentralen Treppenhaus und ein barrierefreies WC je Geschoss die bauliche Grundausstattung der Barrierefreiheit. Um weitere, spezifische Anforderungen in den nächsten Planungsphasen berücksichtigen zu können wird ein Abstimmungsgespräch mit dem Beauftragten für die Barrierefreiheit der Stadt Landshut und der Beratungsstelle Barrierefreiheit der Bayerischen Architektenkammer vorgesehen.

3.5.2 akustische Anforderungen

Die Gruppenräume, Mehrzweckräume und das Treppenhaus wurden hinsichtlich der Raumakustik durch die Bauphysiker untersucht. Im Treppenhaus werden die Anforderungen an die Raumakustik mit der geplanten Akustikdecke eingehalten. In den Mehrzweck- und Gruppenräumen sind zusätzlich zur Akustikdecke Wandabsorber erforderlich, deren Fläche ca. 10% der Raumgrundfläche entspricht

3.6 Technische Gebäudeausrüstung

3.6.1 Lüftung

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden erste Lüftungskonzepte der Fachplaner abgestimmt und eingearbeitet. Eine detaillierte Beschreibung der Konzepte Hort findet sich im Erläuterungsbericht HLS. Für den Planstand relevante Anpassungen sind nachfolgend zusammengefasst:

Der Hort wird über zwei Lüftungsanlagen belüftet:

- Für die Aufenthaltsräume ist ein «hybrides» Lüftungskonzept vorgesehen. Hierbei ist die Luftmenge auf eine geringe Stufe der DIN EN 125251 ausgelegt und durch Fensterlüftung zu unterstützen. Hierzu ist eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung im Untergeschoss vorgesehen. Die Nachheizung erfolgt über die Warmwasserheizung.
- Für die WC-Bereiche und fensterlose Räume ist eine zentrale Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung auf dem Dach vorgesehen.

Die Schächte für Zu- und Abluft der Aufenthaltsräume liegen in den Gruppenräumen entlang der Treppenhauswand. Die Führung der Lüftung innerhalb der jeweiligen Gruppenräume soll im Bereich der Schrankzonen erfolgen, sodass die Abhangdecke in den Gruppenräumen nur mit Elektro-Installationen belegt wird und die lichte Abhanghöhe niedrig gehalten werden kann.

Die Verteilung von Zu- und Abluft zu den einzelnen Steigzonen wurde in 2 Varianten angedacht:

1. Verteilung der Zu- und Abluft im Keller über einen Technikumgang, was den Vorteil einer geringeren Abhangdeckenhöhe im Erdgeschoss, jedoch auch die Mehrkosten eines größeren Untergeschosses zur Folge hat.
2. Verteilung der Zu- und Abluft im unterkellerten Bereich im Untergeschoss. Verteilung der Zu- und Abluft im nicht unterkellerten Bereich im Erdgeschoss. Bei dieser Variante wird eine höhere Abhangdecke im Erdgeschoss benötigt, dafür sind aber Flächeneinsparungen im Untergeschoß möglich.

Im Vorentwurfsstand wurde nach Abstimmung mit der Bauherrschaft mit Variante 2 geplant.

3.6.2 Heizung

Der Hort verfügt über keine eigene Wärmeerzeugung, diese ist zentral im Untergeschoss der Grundschule vorgesehen. Von dort aus wird der Hort im Nahwärmeverbund über eine Erdleitung versorgt. Das Heizsystem aus Wärmepumpe und Gas-Spitzenlastkesseln zeichnet sich durch einen effizienten Betrieb mit geringen Temperaturhub und damit niedrigen Vorlauftemperaturen aus. Die Wärmeverteilung erfolgt deshalb großflächig über eine Fußbodenheizung.

3.6.3 Elektro

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden erste Konzepte der Fachplaner abgestimmt und eingearbeitet. Eine detaillierte Beschreibung für den Hort findet sich im Erläuterungsbericht der Elektroplaner. Für den Planstand relevante Anpassungen sind nachfolgend zusammengefasst:

- Abstimmung Platzbedarf Technikräume UG
- Abstimmungen Steigzonen Schächte ELT
- Lage und Abmessungen des Unterverteilertraums
- lichte Höhe der Abhangdecken

Die Trassenführung verläuft entlang der Fassade, das Fluchttreppenhaus wird dabei umfahren.

3.6.3 Abhangdecken und technische Installation

Entgegen erster Überlegungen, die Installationen der technischen Gebäudeausrüstung innerhalb der Räume sichtbar zu führen, sprachen im Verlauf der Vorentwurfsplanung, sowohl die akustischen Anforderungen an Wände und Decken, sowie eine einfachere Nachrüstbarkeit, für die Abhängung der Decken in allen Räumen.

Folgende Abhangdecken sind in den Horträumen vorgesehen:

- Akustikabhangdecken in Gruppen- und Mehrzweckräumen
- Feuchtraum-Abhangdecken in Sanitärbereich
- Abhangdecke ohne Anforderungen in Neben- und Vorräumen

4.0 Sporthalle

4.1 Entwurf und Grundrissorganisation

4.1.1 Entwurf Wettbewerb

Im Wettbewerbsbeitrag zeichnete sich die Sporthalle durch folgende entwurfsbestimmende Merkmale aus:

- Zweigeschossige Ausführung der Turnhalle mit erdgeschossigen Umkleiden und Sporthalle im Obergeschoss
- Arkade im Erdgeschoss als Verbindung zur Kiss & Ride Zone für die Wirtschaftsschüler

4.1.2 förderfähige Flächen

Im Zuge des Vorentwurfs sollten die Raumgrößen überprüft und angepasst werden, so dass die förderfähigen Flächenbandbreiten eingehalten sind.

Raumprogramm Sport	Soll	Ist	Delta
Summe Raumprogramm	585	620,65	35,65
Halle 1-fach	405	416,55	11,55
Eingang	15	40,04	25,04
Umkleide 1	25	20,25	-4,75
Umkleide 2	25	20,25	-4,75
Waschraum 1	12,5	13,1	0,6
Waschraum 2	12,5	12,79	0,29
Sportlehrer	15	11,22	-3,78
Geräteraum	75	68,68	-6,32
Regieraum/Erste Hilfe	0	17,77	17,77

Abb. 8: Gegenüberstellung der förderfähigen Flächen und Nutzflächen des gegenwärtigen Planungsstandes

4.1.3 räumliche und strukturelle Anforderungen

Aus der Mitteilung der Bauherrschaft vom 29.04.2019 ergaben sich folgende Anforderungen und Überarbeitungs-Massnahmen, welche sich auf die Grundstruktur des Gebäudes auswirkten:

- Lage der Lehrerumkleide zwischen den beiden Umkleiden Schüler, um im Grundschulunterricht die Schüler beim Umkleiden betreuen zu können.
- ausreichende Raumgröße Putzraum zur Aufbewahrung einer Reinigungsmaschine, mit Ausguss.
- Regieraum für Technik Musik, auf Halleneben, ggf. mit Ausstattung für 1. Hilfe (ansonsten 1.Hilfe als Teilbereich der Lehrerumkleiden)
- je ein WC mit Vorraum vom Flur aus begehbar, eine Toilette von der Umkleide begehbar
- die Lage der Außengeräteräume und des Platzpflegeraums sind abzustimmen und zu prüfen

4.1.4 Möblierung und Ausstattung

Für die Räume der Sporthalle sind folgende Möblierung nachzuweisen:

Umkleideräume

- 12 lfm Umkleidebank Platz für 25 Kinder

Die Umkleiden verfügen jeweils über 13,5 lfm Garderobenbank und Sitzflächen bei einer Breite je Umkleidebereich von 40 cm für 30 Kinder

Waschräume

- 2 Waschbecken
- 1 WC
- 3 Duschen

Lehrerumkleide

- ein Einbauschränk
- eigener Sanitärbereich

Umkleide barrierefrei

- mit Liege

Regieraum/Erste-Hilfe-Raum

- Schreibtisch mit 2 Stühlen
- Krankentrage
- Musikanlage
- Telefonanlage

Geräteraum

- Ballschränk
- Geräteausstattung gem. Rückmeldung Bauherrschaft

4.1.5 konstruktive Anforderungen durch den Anbau an den Bestand

Im Zuge der Bestandsuntersuchung der Sporthalle Wirtschaftsschule wurde die Wandverkleidungen im Innenraum der Sporthalle geöffnet und ein Schurf entlang der Außenwand der Bestandshalle durchgeführt.

Durch die Offenlegung der Wände konnte folgender Wandaufbau der Bestandshalle aufgenommen werden:

- Struktur aus Betonstützen mit Mauerwerksausfachung
- Ein Betongurt liegt sowohl auf den Beton-Stützen als auch auf der Mauerwerksausfachung auf

Die Beurteilung der Tragwerksplaner ergab, dass Öffnungen für neue Notausgänge mit einem Mauerwerkssturz überbrückt werden können, großflächige Öffnungen zwischen der Bestandsturnhalle und dem Neubau jedoch nicht möglich sind.

Im Rahmen einer Untersuchung am Mittwoch den 15.05.2019 sollte durch einen Schurf die Höhenlage der Fundamente der Bestandsturnhalle festgestellt werden.

Bei der Freilegung der Fundamente an der Außenwand wurde bis auf eine Tiefe von 2,0 m unter die Geländeoberkante abgegraben. Eine tragende Schicht bzw. die Unterkante der Fundamente konnte dabei nicht freigelegt werden. Die Gründungstiefe wurde daher bei mehr als 2,0 m unter Geländeoberkante, auf einer tragenden Kiesschicht, angenommen. Auf Grund der schlechten Trageigenschaften des Baugrunds wurde von der Tragwerksplanung empfohlen, das Stützenraster des Neubaus zum Stützenraster des Bestandsgebäudes zu versetzen.

Der Vorentwurfsstand wurde entsprechend der Vorgaben und Anforderungen der räumlichen und statischen Aspekte überarbeitet und im Rahmen folgender Termine mit der Bauherrschaft abgestimmt:

- 17.05.2019 – 005 c Schulamt
- 11.06.2019 – 005 d Fachplaner HLS- ELT Konzept
- 18.06.2019 – 006 Fassade Bauherrschaft
- 01.08.2019 – Abstimmung AfG mit Herrn Schissel

4.2 Umplanung Entwurf

4.2.1 Lasteinwirkungen durch Schneeverwehungen auf Bestand

Am 24.06.2019 wurde durch die Tragwerksplanung darauf hingewiesen, dass durch den Höhenunterschied von Neu- und Bestandsbau Lasteinträge aus anfallenden Schneeverwehungen berücksichtigt werden müssen. Dies führte dazu, dass der Vorentwurfsplanstand der Sporthalle Ende Juni nochmals grundlegend diskutiert und im Anschluss überarbeitet werden musste.

Die höhere Belastung des Bestands in Folge möglicher Schneeverwehungen forderte einen statischen Nachweis und die Untersuchung bzw. das Aufmaß der bestehenden Sporthalle.

Erste statische Abschätzung ergaben, dass das Tragwerk des Bestands den erhöhten Lasteinwirkungen durch mögliche Schneeverwehungen voraussichtlich nicht Stand hält.

Da die Ertüchtigung der Bestandkonstruktion keine wirtschaftliche Option darstellte, wurden folgende Maßnahmen, seitens der Statiker vorgeschlagen, um die erhöhten Lasteinwirkungen zu umgehen:

- Frühwarnsystem und anschließende Entfernung des Schnees auf dem Dach
- Flächenheizung auf Bestandsdach
- Verringerung der Lasteinwirkungen auf Bestandsdach durch Teilabtragung der Kiesschüttung

Die Varianten eines Frühwarnsystems und einer Flächenheizung wurden von der Bauherrschaft geprüft und aus Gründen des Personalaufwands bzw. des Unterhalts abgelehnt.

Um die Option einer Teilabtragung der Kiesschicht zu prüfen, wurden von den Architekten stichprobenartig die Aufbauhöhen der Kiesschicht auf dem Dach der Sporthalle aufgenommen. Die Bestandskiesschicht wurde bereits im Zuge einer Sanierung und der damit einhergehenden Anbringung von Deckenheizplatten im Bereich zwischen den Oberlichtern teils abgetragen. Ein entsprechender Lastausgleich durch die Teilabtragung der Kiesschüttung kam also nicht mehr in Betracht.

4.2.2 Varianten Überarbeitung Entwurf

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden daher nochmals verschiedene Grundrissanordnungen der Sporthalle geprüft:

- Eingeschoßige Anordnung
- Halle ebenerdig mit zweigeschoßigem Funktionstrakt
- Halle halb unter Geländeoberkante gesetzt

Die verschiedenen Varianten wurden von Architekten und Tragwerksplanern betrachtet und folgende Schlüsse gezogen:

- Eingeschoßige Anordnung flächensparend nicht möglich, ggf. muss Rasenspielfeld verkleinert werden
- Halle halb eingegraben unwirtschaftlich, aufgrund des hohen Grundwasserspiegels und der schlechten Bodenbeschaffenheit

Eine Variante mit ebenerdig angeordneter Halle und 2-geschoßigem Funktionstrakt wurde ausgearbeitet und der Bauherrschaft vorgestellt.

4.2.3 Struktur

Der überarbeitete Planstand kennzeichnet sich durch die klare Struktur, in der die verschiedenen Funktionsbereiche aneinandergereiht sind.

Der zweigeschoßig organisierte Funktionstrakt mit Eingangsbereich im Süden erschließt die Sporthalle vom Vorplatz der Wirtschaftsschule her. Ebenerdig gelegen, schließt an den zweigeschoßigen Funktionstrakt die Sporthalle in gleicher Höhe an. Im Norden ist stirnseitig an die Halle der Geräteraum in einem eingeschößigen Anbau angelagert.

Durch die Höhenstaffelung zur Grundstücksgrenze hin kann der bebaubare Bereich, bis auf 3m Abstand zur Grundstücksgrenze hin optimal ausgenutzt werden. Durch die schmale Gebäudekubatur, welche auf die Breite der Sporthallenfläche ausgelegt ist, werden die Flächen der Außenanlagen im Bereich des Rasenspielfeld nur geringfügig verändert, sodass das Rasenspielfeld in seiner ursprünglich geforderten Größe bestehen bleiben kann.

4.2.4 räumliche Organisation

Über den zum Vorplatz der Wirtschaftsschule offen gestalteten Eingangsraum wird zum einen direkt die Sporthalle erschlossen, zum andern führt eine Treppe nach oben über eine Galerie zu den Umkleiden. Die Grundrissorganisation ist so an die funktionalen Abläufe angepasst, dass die Umkleiden zwischen Sportschuhgang und Turnschuhgang liegen und mit gegenläufigen Treppen ans Erdgeschoss angebunden sind.

Trotz der einfachen Grundrissgestaltung ergeben sich komplex räumliche Zusammenhänge.

4.2.5 Abstimmung der Abstandsflächen, Prüfung der Genehmigungsfähigkeit

Im Rahmen des Termins mit der Bauaufsicht am 09.07.2019 wurde die Genehmigungsfähigkeit hinsichtlich der Abstandsflächen abgestimmt. Die Sporthalle gemäß Planungsstand vom 09.07.2019 als eingeschossige Halle mit nordseitigem Anbau des Geräteraums ist wie vorgelegt genehmigungsfähig. Alle Abstandsflächen liegen innerhalb des Grundstücks. Das 16 Meter Privileg kann hier nicht angewendet werden, da die Bestandsturnhalle dieses bereits ausschöpft.

Die Genehmigungsfähigkeit der angepassten Sporthallengrundrisse wurde zudem am 01.08.2019 von Frau Schulze mit Herrn Schiessl vom Sportreferat der Regierung von Niederbayern hinsichtlich der funktionalen Aspekte abgestimmt. Die wirtschaftliche, kompakte Grundrissorganisation wird begrüßt, die stirnseitige Anordnung des Geräteraums, kann durch den Einbau von 2-3 Toren verbessert werden.

4.2.6 Flächeneinsparungen gegenüber Wettbewerbsbeitrag

Die Bruttogeschoßfläche konnte im Zuge der Überarbeitung der Sporthalle um ca. 15 % von 1046,2 m² (Stand Berechnungen 24.06.19) auf 895,5 m² reduziert werden. Der umbaute Raum konnte durch die Reduktion der Flächen um 28 % auf 4590 m³ reduziert werden.

4.3 Konstruktion

4.3.1 Tragwerk

Das Dachtragwerk der ebenerdigen Halle soll in Holzbauweise mit Holzbindern über die kurze Hallenseite erstellt werden. Im Bereich der Umkleiden liegen die Leimholzbinder senkrecht zu den Bindern über der Sporthalle. Zwischen den Bindern spannt die Decke aus Trapezblech. Die Leimholzbinder liegen auf Brettschichtholzstützen auf, welche im unteren erdgeschoßigen Bereich auf den Außenwänden aus Stahlbeton aufgestellt sind. Die Aussteifung der Halle erfolgt über die gekreuzten Zugstreben im Bereich der Außenwände und in der Deckenebene, sowie einen Dachverband zwischen den Sporthallenträgern. Teils sind die Zugstreben in der Fassade als gestalterisches Element ablesbar. Im Norden und Westen der Turnhalle werden die Wände mit Brandwand-Anforderungen in Stahlbeton erstellt. Die Decke über Erdgeschoss ist im Bereich der Umkleiden ebenfalls in Stahlbeton vorgesehen, die Ausbauwände im 1.OG der Umkleiden sind als Trockenbau vorgesehen.

4.3.2 Gründung

Bei der Sporthalle ist eine Pfahlgründung vorgesehen. Entlang der Bestandssporthalle werden Vor-der-Wand-Pfähle unmittelbar vor die bestehende Außenwand gesetzt. Dabei kommt der Pfahl immer mittig zwischen den Bestandsstützen zu liegen um nicht mit der dort vorhandenen Gründung zu kollidieren. Der restliche Bereich der Sporthalle kann entweder

ebenfalls auf Pfählen gegründet werden, oder wie vom Bodengutachter vorgeschlagen auf Brunnenringen.

4.4 Brandschutz

Die Konzepte Brandschutz wurden mit dem Sachverständigen Brandschutzplaner abgestimmt. Für den Planstand relevante Anpassungen sind nachfolgend zusammengefasst:

Aus der Sporthalle führt der

1. Fluchtweg über einen Notausgang direkt ins Freie
2. Fluchtweg über den Eingangsraum, der auch als notwendiger Treppenraum dient, direkt ins Freie

Aus den Obergeschoßen führt der

Fluchtweg aus den Umkleideräumen (welche nicht als Aufenthaltsraum gelten) über den Sportschuh-Gang in den Eingangsbereich und dort direkt ins Freie.

Die Gebäudeabschlusswand zur Bestandsturnhalle muss als Brandwand ausgeführt werden. Diese Brandwand muss im Süden 5 m über die Außenkante der Bestandshalle fortgeführt werden. Im Norden muss die Brandwand in einem Radius von 5 Metern zum Bestandgebäude ums Eck geführt werden.

Folgende Anpassungen und Abklärungen wurden im Zuge der Vorentwurfsplanung gemacht:

- Anpassung Verlauf F30-Wand zwischen Sporthalle und Umkleiden, sodass nur möglichst wenige Türen, welche regelmäßig von den Benutzern betätigt werden, Brandschutzanforderungen haben
- Vorraum im Obergeschoß vor Umkleiden um Galerieszituation von Turnschuhgang zu Sporthalle beibehalten und mit guter Benutzbarkeit (geringe Anzahl an Brandschutztüren) vereinen zu können.
- Die Türen zwischen Treppenhaus und Straßenschuhgang, sowie zwischen Straßenschuhgang und Vorraum Umkleiden sollen mit einer magnetischen Feststellanlage offen gehalten werden.

4.5 Fassade

4.5.1 Entwurfsidee

Der Neubau der Sporthalle nimmt sich bewusst gegenüber Schule und Hort zurück und bezieht sich in seiner Erscheinung und Flächenhaftigkeit auf den Kontext der Wirtschaftsschule. Die Fassade gliedert sich in einen zwei Meter hohen Sockelbereich und die darüber liegende Holzkonstruktion der Halle, die sich in der Fassade abzeichnet. Im unteren Bereich ist eine flächige Verkleidung mit Eternit Fassadenplatten vorgesehen, darüber liegend eine vorgehängte Konstruktion aus Welleternit und transluzenten Wellplatten im Bereich der Fensteröffnungen. Eine Bank zum Rasenspielfeld mit Überdachung nimmt in einfacher Form die Geste der Arkade aus dem Wettbewerbsbeitrag wieder auf. Die Orientierung der Sporthalle zum Rasenspielfeld und zum Eingangsbereich der Wirtschaftsschule wird subtil durch die auskragenden Vordächer betont.

4.5.2 Materialität

Im Süden, Norden und Westen ist die Sporthalle in großen Teilen geschlossen und mit Eternit verkleidet. Eine kleinteiligere Struktur der Verkleidung im Erdgeschoss zeichnet einen Sockelbereich. Im Osten entlang der Längsfassade gibt es im Bereich über der Prallwand großzügige Fensteröffnungen. Das einfallende Licht wird durch vorgehängte transluzente Elemente aus glasfaserverstärktem Kunststoff blendfrei gefiltert. Im unteren Bereich der Fensterelemente kann unter dem ausgestellten Vordach Luft zu den Fenstern zuströmen. Die aufsteigende Luft im Fassaden-Zwischenraum generiert dabei einen Art Kamineffekt. Die Verkleidung der Ostfassade übernimmt also zu ihren gestalterischen Funktionen auch die eines feststehenden Sonnenschutzes und einer ballwurfsicheren Fassadenverkleidung.

4.6 Barrierefreiheit

4.6.1 räumliche Anforderungen

Nach ersten Abstimmungen mit dem Beauftragten Barrierefreiheit der Stadt Landshut ist unter den wirtschaftlichen Aspekten der Verzicht auf einen Aufzug zu rechtfertigen. Die barrierefreie Nutzung der Sporthalle ist durch die Anordnung von Umkleide und barrierefreiem WC auf Hallenebene uneingeschränkt möglich.

4.6.2 akustische Anforderungen

Die Sporthalle wurde hinsichtlich der Raumakustik durch die Bauphysiker untersucht.

Die Anforderung gemäß DIN 18041 für eine Sportnutzung wird durch folgende angesetzte Maßnahmen erreicht:

- 3-seitig umlaufende schallabsorbierende Prallwand (z.B. Polysport Microperfo 1-6 mit Dämmung) mit einer Höhe von 2,50 m
- akustisch wirksame Deckenstrahlplatten (10 x 0,9 m x 14,8 m)
- oder alternativ Decke aus gelochtem Trapezblech

In der weiteren Planung werden die Bauphysiker für den Raum eine akustische Simulation durchführen, die genauere Ergebnisse zur zu erwartenden Nachhallzeit der Sporthalle liefert. Da die Werte aus der Simulation in der Regel höher als die Werte aus der statistischen Berechnung liegen, wurde zur Einhaltung der Anforderungen auch für die Wand zum Geräteraum eine schallabsorbierende Ausführung eingeplant.

4.7 Technische Gebäudeausrüstung

4.7.1 Lüftung

Für die Turnhalle ist ein «hybrides» Lüftungskonzept vorgesehen. Die Luftmenge ist auf eine Anzahl von 30 Sportlern in der Turnhalle nach DIN 18032-1 ausgelegt und kann durch Fensterlüftung ergänzt werden. Hierzu ist eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung im Erdgeschoss vorgesehen, mit Zuluft einbringung in der Turnhalle und Abluftabsaugung in den Nebenräumen.

Im Winterfall wird die Zuluft in der Sporthalle eingebracht und durch Überströmen kanalgeführt in die Umkleide- und Sanitärräume geführt, wo die Absaugung der Abluft im Bereich der Sanitärgegenstände erfolgt.

Im Sommerfall wird die Lüftung ausschließlich auf die Umkleide- und Sanitärräume beschränkt, die Halle sollte nicht mehr maschinell gelüftet werden um unnötige Wärmeeinträge zu vermeiden. Bei Bedarf sollten die Fenster für den notwendigen Luftwechsel geöffnet werden können.

Im Zuge mehrere Rücksprachen und eines Abstimmungsgesprächs am 30.07.2019 wurde geprüft und besprochen, durch welche der beiden aufgelisteten Varianten der Luftwechsel in der Sporthalle im Sommerfall gewährleistet werden sollte:

- freie Lüftung als Querlüftung gem. Arbeitsstätten-Richtlinie über Fenster und Oberlichter
- Zuluft über die Fenster, Absaugung Abluft über die Lüftungsanlage

Folgender Entschluss wurde getroffen:

Im Sommerfall werden die Fenster temperaturabhängig geöffnet und die maschinelle Lüftung geht auf Abluftbetrieb, d. h. nur der Abluftventilator läuft, der Zuluftventilator bleibt aus. Dadurch wird die Durchlüftung der Halle über die maschinell gekippten Fenster sichergestellt. Nimmt die Luftqualität in der Halle so stark ab, dass ein Luftwechsel erforderlich ist, so wird die beschriebene Funktion in Gang gesetzt. Um ein Überhitzen der Halle so weit wie möglich zu verzögern, läuft die Lüftungsfunktion nur für einen kurzen Zeitraum. Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit schaltet sich das Gerät selbstständig wieder ab. Per Taster kann diese Funktion aber auch vom Benutzer ab- und zugeschaltet werden, um hier individuell Einfluss auf die Behaglichkeit nehmen zu können.

Die Lage der Schächte für Zuluft- und Abluft wurde im Vorentwurf bereits folgendermaßen angedacht und muss im weiteren Planungsverlauf nochmals geprüft und ggf. in ihren Dimensionen angepasst werden.

- Außenluft-Ansaugung über Fassade
- Fortluft-Schacht in Lehrerumkleide über Dach

4.7.2 Heizung

Die Wärmeerzeugung für die Turnhalle erfolgt aus der Wirtschaftsschule. Die dort installierte Gasheizung, wird durch ein Blockheizkraftwerk ergänzt. Die Verbindung zur Wirtschaftsschule erfolgt indirekt, mit Trennwärmetauscher.

Für den Hallenbereich selbst sind Deckenstrahlplatten zur Beheizung vorgesehen. Voraussichtlich sind 10 Stück der Strahlplatten, mit je 14,80 m Länge und einer Breite von 90 cm gleichmäßig verteilt an der Decke ausreichend. Seitens der Architekten wird angeregt in der weiteren Planung nochmals alternativ eine Fußbodenheizung zu prüfen, welche kaum Mehrkosten aufweist, jedoch hygienischer betrieben werden kann.

Die Sanitär- und Umkleieräume, sowie der Regieraum werden über die Fußbodenheizung beheizt. Nicht beheizt werden innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume. Für die Geräteräume auf der Nordseite der Sporthalle sind Heizkörper zur Beheizung vorgesehen.

4.7.3 Elektroinstallation

Im Zuge der Vorentwurfsplanung wurden erste Konzept der Fachplaner abgestimmt und eingearbeitet. Eine detaillierte Beschreibung der Elektroplanung Sporthalle findet sich im Erläuterungsbericht der Fachplaner. Für den Planstand relevante Anpassungen sind nachfolgend zusammengefasst:

- Abstimmung Platzbedarf Technikräume EG
- Abstimmungen Steigzonen Schächte ELT
- Lage Abmessungen Technikzone in Regieraum
- lichte Höhe Abhangdecken

4.7.4 Abhangdecken / technische Installation

Im Bereich der Umkleiden und im Eingangsbereich werden die Installationen in Abhangdecken geführt. In der Sporthalle hingegen, verlaufen die Installationen sichtbar in der Ebene der Leimbinder.

5. Kosten

5.1 Kostenstand

5.1.1 Kostenschätzung

Die aus der Kostenschätzung der Leistungsphase 2 abgeleiteten Gesamtkosten für die Kostengruppen 200 bis 700 liegen bei 37.479.105 € (brutto), wovon 34.635.581 € auf die eigentliche Bauaufgabe und 2.843.524 € auf die Ertüchtigung der Außenanlagen der Wirtschaftsschule entfallen. Zusätzlich ist mit weiteren Kosten in Höhe von 186.029 € (brutto) für Tiefbauarbeiten und Außenanlagengestaltung außerhalb des Baugrundstücks sowie für eine Brunnensanierung zu rechnen.

In den Gesamtkosten sind Nebenkosten (KG 700) in Höhe von 23% enthalten. Für Grundschule, Hort und Sporthalle beziffern sich selbige damit auf 6.476.572 €, jene der Wirtschaftsschule auf 531.716 €. Die Kosten für die Kostengruppen 200 - 600 verteilen sich bauwerksspezifisch zu 20.129.010 € auf die Grundschule, zu 4.735.739 € auf den Hort, zu 3.294.260 € auf die Sporthalle und zu 2.311.808 € auf die Wirtschaftsschule.

Maßgeblich werden die Kosten durch die Kostengruppe 300 (Bauwerk - Baukonstruktionen) bestimmt, die sich ihrerseits vorwiegend aus den Bedingungen der architektonischen Planung ableiten. Dabei ist festzustellen, dass sich die Gesamtkosten der KG 300 mit 11.142.082 € (Grundschule), 2.746.371 € (Hort) und 1.736.938 € (Sporthalle) in Kostenkennwert übersetzen, die zum Teil eine deutliche Mehrung gegenüber den Vergleichswerten nach BKI bedeuten:

- Grundschule: 1412 € / m² BGF; Vergleichswert BKI: 1506 € / m² BGF; Abweichung: 93,8 %
- Hort: 1742 € / m² BGF; Vergleichswert BKI: 1506 € / m² BGF; Abweichung: 115,6 %
- Sporthalle: 1937 € / m²; Vergleichswert BKI: 1556 € / m² BGF; Abweichung: 124,3 %

Die Unterschreitung der Kostenkennwerte bei der Grundschule gleichen das Überschreiten der Vergleichswerte aus dem Baukostenindex bei Sporthalle und Hort aus, sodass für die Kostengruppe 300 (Bauwerk - Baukonstruktion) im Mittel mit einem Wert von 1401 € / m² für alle 3 Bauteile gerechnet werden kann. Betrachtet man also die baukonstruktiven Kosten des gesamten Bauvorhabens werden die Vergleichswerte aus dem Baukostenindex um 105 € / m² bzw. um 155 € / m² im Fall der Sporthalle unterschritten.

KGR	Bezeichnung	Grundschule	Hort	Sporthalle	Wirtschaftsschule
200	Herrichten und Erschließen	311.130 €	72.401 €	71.662 €	429.884 €
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	11.142.082 €	2.746.371 €	1.736.938 €	
	davon Mehraufwand Baugrund, Gründung, PV-Unterkonstruktion	618.343 €	191.628 €	294.627 €	
400	Bauwerk - Technische Anlagen	4.788.698 €	963.497 €	751.857 €	
	davon PV-Anlage, BHKW, Nahwärmeleitung		82.467 €	204.264 €	
500	Außenanlagen	1.509.620 €	475.638 €	570.418 €	1.881.924 €
600	Ausstattung und Kunstwerke	2.377.480 €	477.832 €	163.385 €	
	Summe KG 200 - 600 _ EINZELGEBÄUDE	20.129.010 €	4.735.739 €	3.294.260 €	2.311.808 €
700	Nebenkosten (23%)	4.629.672 €	1.089.220 €	757.680 €	531.716 €
	Summe KG 200 - 700 _ EINZELGEBÄUDE	24.758.682 €	5.824.959 €	4.051.940 €	2.843.524 €
	Summe KG 200 - 700 _ BAUAUFGABE	34.635.581 €			2.843.524 €
	davon Mehraufwand Baugrund, Gründung, PV-Anlage, BHKW	1.391.329 €			
	Summe KG 200 - 700 _ MASSNAHMEN AUF GRUNDSTÜCK	37.479.105 €			
	Maßnahmen außerhalb Grundstück, Obemdorferstraße	52.491 €			
	Maßnahmen außerhalb Grundstück, Parkstraße	61.862 €			
	Brunnensanierung	36.890 €			
	Nebenkosten (23%)	34.786 €			
	Summe KG 200 - 700 _ GESAMT	37.665.134 €			
ACHTUNG: Aufstellung nach Kostenstand August 2019, keine Baupreissteigerung berücksichtigt!					
ACHTUNG: Keine Sicherheiten vorgesehen, Kosten basieren auf den Erkenntnissen von Leistungsphase 2!					
ACHTUNG: Die Endergebnisse der Baugrunderkundung liegen noch nicht vor, aus den fehlenden Baugrundangaben können sich erhebliche Kostenmehrung ableiten!					
Zum Beispiel kann die Notwendigkeit eines Verbaus zum jetzigen Zeitpunkt nicht ausgeschlossen werden, auch die Art der Wasserhaltung (offen / geschlossen) ist nicht abschließend geklärt; Derzeitige Annahme: Baugrube mit Böschung, offene Wasserhaltung					

Abb. 9: Übersicht Gesamtkosten, Stand 02.09.2019

Die Kostenmehrungen wurden in einem Analyseprozess hinterfragt und plausibilisiert. Dabei wurden verschiedene Parameter erarbeitet, welche die vorliegende Kostensteigerung begründen. Auf diese Parameter wird nachstehend näher eingegangen. Vorab soll jedoch darauf verwiesen werden, dass unter Abzug der betreffenden Positionen in der Kostengruppe 300 keine unübliche Kostenüberschreitungen gegenüber den Vergleichswerten nach BKI vorliegen:

- Grundschule: 1.334 € / m² BGF; Vergleichswert BKI: 1506 € / m² BGF; Abweichung: 88,6 %
- Hort: 1.620 € / m² BGF; Vergleichswert BKI: 1506 € / m² BGF; Abweichung: 107,6 %
- Sporthalle: 1.608 € / m²; Vergleichswert BKI: 1556 € / m² BGF; Abweichung: 103,2 %

5.1.2 Baupreisentwicklung und Sicherheiten

Die aufgeführten Kosten basieren auf dem Kostenstand aus dem 3. Quartal 2019. Der Kostenschätzung liegen weder eine prognostizierte Kostensteigerung von 5% für die Entwicklung der Baupreise, noch eine Kostensicherheit in Höhe von 10% zugrunde. Auch bei Einbezug eines Preisindex wäre dieser mit einem Anteil von 5 % in Anbetracht des voraussichtlichen Baubeginns im Jahre 2021 eher niedrig gewählt. Die hohe Auslastung in der Bauindustrie führte in den zurückliegenden Kalenderjahren zu einer Kostensteigerung von bis zu 5% per annum, eine vorausschauende Kostenplanung sollte deshalb mit einem Kostenindex von 105 - 110 zum Basisjahr 2019 planen.

Die Vorentwurfsphase wurde bereits mit einer sehr hohen Detailschärfe bearbeitet, die vorliegenden Bedingungen mit unsicheren Gründungsverhältnissen, eventuellen Kampfmittelfunden und Überschneidungen mit dem Gebäudebestand der Wirtschaftsschule, sind allerdings mit Kostenrisiken verbunden, die zum jetzigen Planungsstand noch nicht final abgeschätzt werden können.

Aufgrund dieser unbekanntenen Planungsparameter und der prognostizierten Kostensteigerung ist vorraussichtlich mit Mehrkosten für das Bauvorhaben zu rechnen.

5.2 Parameter der Kostensteigerung

5.2.1 Baugrund

Ein Großteil der Kostenmehrungen resultiert aus den ungünstigen Bedingungen des Baugrundstückes. So zeigen Luftaufnahmen vom 12.04.1945, dass das Projektgebiet im Verlaufe des zweiten Weltkriegs, aufgrund seiner Lage in Verlängerung des Landshuter Bahnhofs, Ziel von zahlreichen Bombeneinschlägen wurde. Im Vorfeld der Baumaßnahmen muss deshalb eine umfangreiche Kampfmitteluntersuchung und ggfs. -beseitigung durchgeführt werden. Die Kosten für eine entsprechende Untersuchung werden durch die Bauherrschaft mit etwa 50.000 € (brutto) beziffert.

Wie bereits unter Abschnitt 1.2 erläutert, bietet der Baugrund sowohl in Bezug auf seine Kontamination (geogene Arsenbelastung), seinen hohen Grundwasserstand und seine schlechte Tragfähigkeit ungünstige Voraussetzungen. Die Höhe der hieraus resultierenden Sonderkosten ist maßgeblich vom gewählten Gründungssystem, dass neben der Aushubmenge auch die Umsetzung der Wasserhaltung sowie die Bewehrung und Dimensionierung der Gründung bestimmt, abhängig.

Der gegenwärtige Planungsstand geht bei Grundschule und Hort von einer Flachgründung aus. Da entsprechend der ersten Vorabergebnisse der Baugrunderkundung erst ab einer Tiefe von ca. 5,00 m (Schule) bzw. 3,5 m (Hort) unter der Geländeoberkante eine tragfähige Schicht anzutreffen ist und die Gründungstiefe der Schule bei nur 2,5 bis 3,0 m liegt, ist ein erheblicher Bodenaustausch notwendig. Gleiches gilt für den nicht-unterkellerten Bereich des Horts.

Die Sporthalle ist ohne Untergeschoss konzipiert. Da eine Flachgründung bzw. die damit verbundene Abgrabung wegen der angrenzenden Bestandsturnhalle problematisch wäre, ist hier derzeit eine Bohrpfahlgründung vorgesehen. Auch in

diesem Fall schlägt sich die schlechte Tragfähigkeit des Bodens in den Bauwerkskosten nieder, da sowohl eine große Bohrfahltiefe als auch ein enges Bohrfahraster notwendig sind. Zudem ist beim Übergang zur Bestandsturnhalle der Einsatz von sogenannten vdW-Pfählen (vor-der-Wand-Pfahl) erforderlich.

Wegen seiner Arsenbelastung ist der Aushub nach LVGBT bzw. LAGA abfallrechtlich voraussichtlich mit Z1.1 bis Z1.2 zu klassifizieren. Die Kontamination führt zu zusätzlichen Kosten bei der Deponierung, außerdem können zusätzliche Kosten durch die Trennung des Aushubs und der damit verbundenen Haufwerksbildung entstehen. Sollten Böden als Oberboden wieder vor Ort verwendet werden oder verbleiben, so ist eine Eignung nach Bundes-Bodenschutzgesetz für den Wirkungspfad Boden-Mensch als Kinderspielfläche zu überprüfen.

Um die Erd-, Gründungs- und Rohbauarbeiten der Untergeschosse durchführen zu können, muss der hohe Grundwasserstand abgesenkt werden. Die vorliegende Kostenschätzung geht von einer offenen Wasserhaltung über einen Zeitraum von 2 Monaten aus. Im Fortgang des Planungsprozesses ist zu prüfen, ob eine offene Wasserhaltung möglich ist oder ob auf eine geschlossene Wasserhaltung ausgewichen werden muss. Die Art und Dauer der Wasserhaltung hat für die Kostenentwicklung große Relevanz und ist zum jetzigen Zeitpunkt mit erheblichen Unsicherheiten versehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die ungünstigen Gründungsbedingungen 6% (Grundschule) bis 24% (Sporthalle) der prognostizierten Kosten der Kostengruppe 300 ausmachen. Bezogen auf die Bauaufgabe - d.h. ohne die

Grundschule					BGF:	7891
KGR	Bezeichnung	GP (Brutto)	€/ m2 BGF	Anteil Kostenkennwert	Kostenkennwert BKI	Unter- / Überschreitung
310	Baugrube	701.182,00 €	88,86	100,0%	36,00	246,8%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	30.486,00 €	3,86	4,3%		
	Sicherheit 10%	60.972,00 €	7,73	8,7%		
	Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung	609.724,00 €	77,27	87,0%		214,6%
Sonderkosten	Wasserhaltung, offen	34.272,03 €	4,34	4,9%		
	Mehraushub Bodenaustausch	106.724,91 €	13,53	15,2%		
	Kontamination: Bildung von Haufwerken	71.149,94 €	9,02	10,1%		
	Kontamination: Zulage Z1 bis Z2	284.599,77 €	36,07	40,6%		
	Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung	112.977,34 €	14,32	16,1%		39,8%
320	Gründung	1.468.396,00 €	186,09	100,0%	235,00	79,2%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	63.843,00 €	8,09	4,3%		
	Sicherheit 10%	127.687,00 €	16,18	8,7%		
	Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung	1.276.866,00 €	161,82	87,0%		68,9%
Sonderkosten	Grobkies für Bodenaustausch	121.596,72 €	15,41	8,3%		
	Stützmauer Abgrabung	11.172,44 €	1,42	0,8%		
	Bewehrung Stützmauer Abgrabung	8.111,20 €	1,03	0,6%		
	Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung	1.135.985,64 €	143,96	77,4%		61,3%

Abb. 10: Einfluss der Gründungsverhältnisse auf die Kostengruppen Baugrube und Gründung der Grundschule

Hort					BGF:	1577
KGR	Bezeichnung	GP (Brutto)	€/ m2 BGF	Anteil Kostenkennwert	Kostenkennwert BKI	Unter- / Überschreitung
310	Baugrube	220.666,00 €	139,92	100,0%	36,00	388,7%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	9.594,00 €	6,08	4,3%		
	Sicherheit 10%	19.188,00 €	12,17	8,7%		
Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung		191.884,00 €	121,67	87,0%		338,0%
Sonderkosten	Wasserhaltung, offen	26.275,20 €	16,66	11,9%		
	Mehraushub Bodenaustausch	28.100,36 €	17,82	12,7%		
	Kontamination: Bildung von Haufwerken	21.543,55 €	13,66	9,8%		
	Kontamination: Zulage Z1 bis Z2	86.174,22 €	54,64	39,1%		
Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung		29.790,67 €	18,89	13,5%		52,5%

320	Gründung	339.412,00 €	215,22	100,0%	235,00	91,6%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	14.757,00 €	9,36	4,3%		
	Sicherheit 10%	29.514,00 €	18,71	8,7%		
Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung		295.141,00 €	187,15	87,0%		79,6%
Sonderkosten	Grobkies für Bodenaustausch	29.534,42 €	18,73	8,7%		
Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung		265.606,58 €	168,42	78,3%		71,7%

Abb. 11: Einfluss der Gründungsverhältnisse auf die Kostengruppen Baugrube und Gründung des Horts

Sporthalle					BGF:	896
KGR	Bezeichnung	GP (Brutto)	€/ m2 BGF	Anteil Kostenkennwert	Kostenkennwert BKI	Unter- / Überschreitung
310	Baugrube	41.479,00 €	46,32	100,0%	37,00	125,2%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	1.803,00 €	2,01	4,3%		
	Sicherheit 10%	3.607,00 €	4,03	8,7%		
Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung		36.069,00 €	40,28	87,0%		108,9%
Sonderkosten	Mehraushub Bodenaustausch	5.716,53 €	6,38	13,8%		
	Kontamination: Bildung von Haufwerken	3.811,01 €	4,26	9,2%		
	Kontamination: Zulage Z1 bis Z2	19.055,09 €	21,28	45,9%		
Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung		7.486,37 €	8,36	18,0%		22,6%
320	Gründung	543.814,00 €	607,27	100,0%	243,00	249,9%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	23.644,00 €	26,40	4,3%		
	Sicherheit 10%	47.288,00 €	52,81	8,7%		
Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung		472.882,00 €	528,06	87,0%		217,3%
Sonderkosten	Grobkies für Bodenaustausch	420,66 €	0,47	0,1%		
	Bohrpfähle D = 80 cm	133.280,07 €	148,83	24,5%		
	Bohrpfähle D = 60 cm	64.260,04 €	71,76	11,8%		
Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung		274.921,23 €	307,00	50,6%		126,3%

Abb. 12: Einfluss der Gründungsverhältnisse auf die Kostengruppen Baugrube und Gründung der Sporthalle

Maßnahmen im Bereich der Wirtschaftsschule - begründen die Gründungsverhältnisse etwa 3,0% der Gesamtkosten.

Im weiteren Planungsverlauf soll geprüft werden, ob der Gründungsaufwand bei Schule und Hort durch den Einsatz einer Bohrpfahl- oder Brunnenrohrgründung verringert werden kann. Da ein abschließendes Ergebnis der Baugrunderkundung und eine tragwerksplanerische Berechnung noch ausstehen, wird darauf hingewiesen, dass in Hinblick auf die Erd- und Gründungsarbeiten noch erhebliche Unsicherheiten vorliegen. Es ist beispielweise noch nicht geklärt ob und in welchem Umfang eine Böschung der Baugrube erfolgen kann oder ob der Einsatz eines Verbaus notwendig wird. Auch der Aufwand für die Wasserhaltung kann zu gegebenem Zeitpunkt nicht abschließend geklärt werden.

5.2.2 Hohlraumdecken

Die großen Spannweiten, die sich aus den Raumgrößen der Mehrzweck- und Klassenräume ergeben, führen im Bereich der Geschossdecken zu großen Deckenstärken. Seitens der Tragwerksplanung ist deshalb der Einsatz von Hohlraumdecken mit einer Stärke von 350 bis 430 mm geplant. Aus den Deckenstärken leiten sich große Massen ab, die sich in der Kostenschätzung in Form von erhöhten Bauteilkosten abzeichnen. In der Entwurfsphase wird durch die Konkretisierung der tragwerksplanerischen Vorgaben eine Reduzierung der geplanten Dimensionen und der damit verbundenen Baukosten angestrebt.

5.2.3 Holzfenster / Holz-Aluminium-Fenster

Aus ökologischen Gründen soll der Einsatz von PVC-Kunststoff vermieden werden, festgehalten ist diese Absicht unter anderem in den «Vorgaben für die Planung von Gebäuden» der Stadt Landshut:

«Die Verwendung PVC-haltiger Komponenten ist grundsätzlich zu vermeiden und nur in Ausnahmefällen nach ausdrücklicher Billigung durch den Stadtrat zulässig.»

Die Architekten begrüßen diese Entscheidung, dennoch soll darauf hingewiesen werden, dass die geplanten Holz- bzw. Holz-Alu-Fenster etwa 20% höhere Bauteilkosten aufweisen, als vergleichbare PVC-Fenster. Da die Fenster mit 3.278.082 € mehr als 18% der Kosten der Kostengruppe 300 stellen, fallen auch die Mehrkosten der Holz- bzw. Holz-Alu-Fenster mit 655.616,40 € relativ hoch aus.

Aus Sicht der Architekten handelt es sich bei den angedachten Holz- bzw. Holz-Alu-Fenstern um eine sinnvolle Investition, von der insbesondere die Nachhaltigkeit und die Ästhetik der Fenster profitieren. So lässt sich das Ausgangsmaterial Holz als nachwachsender Rohstoff besser in den Stoffkreislauf einbinden, zum anderen ist der Bedarf an Grauer Energie bei PVC-Fenstern etwa dreimal so hoch wie jener von Holzfenstern.

5.2.4 Grundschule: Sonnenschutzverglasung

Einhergehend mit dem fortschreitenden Klimawandel ist eine zunehmende Anzahl von Warmphasen mit stärker ausgeprägten Temperaturamplituden absehbar. Dem sommerlichen Wärmeschutz kommt hierbei eine wichtige Rolle zu, da er die Nutzbarkeit der Gebäude entscheidend beeinflusst. Dabei sollte die thermische Regulierung aus Gründen der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit stets passiv erfolgen, eine aktive Kühlung ist abzulehnen. Eine vorausschauende Planung muss deshalb eine sich veränderte klimatische Situation berücksichtigen.

Zwar ist entsprechend den vorliegenden Berechnungen zum sommerlichen Wärmeschutz nur in kleineren Raumeinheiten des Verwaltungsbereichs der Schule eine Sonnenschutzverglasung erforderlich. Die Architekten empfehlen dennoch den Einsatz einer solchen Verglasung über größere Teilflächen, da hierdurch Reserven für unvorhergesehene Klimaereignisse

geschaffen werden. Mit der Bauherrschaft wurde ein vorläufiger Anteil von 50% an Sonnenschutzverglasung vereinbart, die sich auf die besonders exponierten Lagen im Südosten, Süden und Südwesten konzentrieren.

Durch die zusätzlichen Wärmereserven kann unter anderem auch die Tageslichtversorgung verbessert werden, da der Sonnenschutz seltener zum Einsatz kommen muss.

Um die Tageslichtversorgung nicht zu beeinträchtigen, soll dabei ein möglichst farbneutrales Glas mit hohem Lichttransmissionswert eingesetzt werden. So ist es möglich den Wärmeeintrag von 50% auf 37% zu reduzieren, ohne die Tageslichtversorgung einzuschränken. Die Mehrkosten der Sonnenschutzverglasung belaufen sich auf 74.632 €.

5.2.5 Sporthalle: Photovoltaikanlage und Anpassungen Gebäudebestand

Die Sporthalle bietet aufgrund ihrer Geometrie günstige Bedingungen für die Installation einer Photovoltaik-Anlage, welche den Vorgaben der Stadt Landshut zur angestrebten Dekarbonisierung des Gebäudebestands entspringt und mit Gesamtkosten von 154.521,50 € (inkl. Solarstromspeicher) in der Kostenschätzung der Fachplanung ELT berücksichtigt ist. In der vorgelegten Kostenschätzung zur Leistungsphase 2 ist aus diesem Grund eine Zulageposition für eine PV-Unterkonstruktion enthalten, die durch das Substrat des Gründachs beschwert wird und damit ein gesamtheitliches System ohne Dachdurchdringungen bildet. Die Kosten der Unterkonstruktion belaufen sich auf etwa 60.500 € (brutto).

Sporthalle					BGF:	896
KGR	Bezeichnung	GP (Brutto)	€/ m2 BGF	Anteil Kostenkennwert	Kostenkennwert BKI	Unter- / Überschreitung
330	Außenwände	530.417,00 €	592,31	100,0%	499,00	118,7%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	23.062,00 €	25,75	4,3%		
	Sicherheit 10%	46.123,00 €	51,51	8,7%		
	Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung	461.232,00 €	515,06	87,0%		103,2%
Sonderkosten	Maßnahmen am Bestandsgebäude	15.521,73 €	17,33	2,9%		
	Mehrpreis Fenster OG Holz-Alu	7.017,19 €	7,84	1,3%		
	Mehrpreis Fenster EG Holz-Alu	10.864,98 €	12,13	2,0%		
	Gesamtpreis Fenster OG PVC	49.978,94 €				
	Gesamtpreis Fenster OG Holz	62.473,67 €				
	Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung	434.845,28 €	485,59	82,0%		97,3%
360	Dächer	341.985,00 €	381,89	100,0%	280,00	136,4%
Preis Anpassung	Preissteigerung 5%	14.869,00 €	16,60	4,3%		
	Sicherheit 10%	29.738,00 €	33,21	8,7%		
	Summe ohne Sicherheit / Preissteigerung	297.378,00 €	332,08	87,0%		118,6%
	Unterkonstruktion PV-Anlage	52.562,33 €	58,70	15,4%		
	Summe ohne Sonderkosten und Sicherheit / Preissteigerung	244.815,67 €	273,38	71,6%		97,6%

Abb. 14: Sonderkosten im Bereich der Außenwände (KG 330) und des Dachs (KG 360) der Sporthalle

Bringt man die Kosten für die Unterkonstruktion der PV-Anlage in Abzug, so ergibt sich für die Kostengruppe 360 (Dächer) der Sporthalle ein Kostenkennwert von ca. 314 € je m² BGF. Die Abweichung zum Vergleichswert nach BKI (280 €/m²) beträgt damit etwa 12%. Werden die Kosten ohne Preissteigerung und Sicherheit ausgewiesen, so verringert sich der Kostenkennwert auf 273 € je m² BGF und unterschreitet damit den Vergleichswert nach BKI.

Gleichzeitig ist die Sporthalle als Anbau zur Zweifach-Sporthalle der Wirtschaftsschule konzipiert, wodurch die bestehenden Fluchtwege beeinträchtigt werden. Es müssen somit zwei neue Fluchttüren geschaffen und die derzeitigen Öffnungen geschlossen werden. Außerdem ist die Lage der Fluchttreppen zu überarbeiten. Die Kosten für die Anpassungen des Gebäudebestands sind mit 17.850 € veranschlagt.

5.3 Kostenminderung durch 4-Zügigkeit

Im Zuge der Vorentwurfsphase wurde diskutiert, wie eine eventuelle 5- bzw. 4-Zügigkeit umzusetzen ist. Dabei wurde festgestellt, dass es sich bei der 5-zügigen Auslegung der Grundschule um einen mittelfristigen Bedarf handelt, was die 4-zügige Konzeption erschwert.

Dies lässt sich auf die Tatsache zurückführen, dass sich die 4-Zügigkeit durch den Entfall eines Lernclusters abzeichnet, was dazu führen würde, dass zusätzliche Hüllflächen im Bereich der WC-Kerne und des Daches entstehen. Jene Hüllflächen müssten jeweils mit Wärmedämmung, Abdichtung und Oberflächenvergütungen ausgestattet werden, die im Falle eines 5-zügigen Ausbaus wieder zu entfernen wären, was weder in Bezug auf die Nachhaltigkeit noch auf die Kostenentwicklung oder den Bauablauf sinnvoll wäre und gegenüber der finalen Herstellung der Hüllfläche keine Kostenvorteile böte. Erschwerend kommt hinzu, dass die technischen Anlagen - wie Lüftungsanlagen, Steigschächte, usw.) - im Falle einer 4-Zügigkeit bereits an ihren finalen Aufstellungsort auf dem Dach zu verbringen sind. Das bedeutet, dass auch die Betondecke des Dachs, die Gefälledämmung und die Dachabdichtung nicht entfallen können. Zusätzlich sind die angesprochenen Steigstränge und freiliegende Stützen allseitig zu umdämmen.

Grundschule - Geschätzte Minderkosten KG300 bei 4-Zügigkeit				
Position	Bezeichnung	EP (Brutto)	Mengen	GP (Brutto)
2.4.9	GK ohne Brandschutz	88,95 €	69	6.148,40
2.4.10	Abkoffering	68,43 €	31	2.127,80
2.4.14	Innenwandverglasung ohne Brandschutz	821,10 €	98	80.236,58
2.4.26	Anstrich auf GK-Wände	20,53 €	151	3.090,33
2.4.28	Spachtelung auf Betonwand	20,53 €	62	1.268,38
2.4.29	Anstrich auf Stützen	20,53 €	47	960,02
2.4.31	Wandabsorber	410,55 €	27	11.084,85
2.5.15	Zementestrich inkl. TSD	61,58 €	449	27.650,54
2.5.16	Belag - Kautschuk	102,64 €	342	35.071,23
2.5.18	Teppich als Bahnenware	75,27 €	107	8.076,20
2.5.22	GK-Abhangdecke	75,27 €	449	33.795,11
2.5.27	Anstrich auf GK / Spachtelung Q3	20,53 €	449	9.216,85
2.8.1	Baustelleneinrichtung	218.726,28 €	6%	13.123,58
Minderkosten KG300 bei 4-Zügigkeit				231.849,86
Gesamtkosten KG300 bei 5-Zügigkeit				12.813.394,00
Gesamtkosten KG300 bei 4-Zügigkeit				12.581.544,14
Einsparung (%)				1,81%

Abb. 15: Voraussichtliche Minderkosten bei 4-Zügigkeit

6. Nachhaltigkeit und Ökologie

6.1 Konzept

Nachhaltigkeit umfasst ein breites Themenspektrum und erstreckt sich über alle Lebensphasen eines Gebäudes: Von der Erstellung, über den Betrieb bis zum Abbruch bzw. der Entsorgung einzelner Bauteile.

Die Stadt Landshut strebt bei ihren Gebäuden neben der ökologischen Nachhaltigkeit auch eine Nachhaltigkeit im Unterhalt an. Das Ziel der Dekarbonisierung soll durch einfache und effektive Lösungen erreicht werden und der Betrieb im Regelfall durch das bestehende Personal (Hausmeister) möglich sein.

Ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist dabei stets ein möglichst ausgedehnter Lebenszyklus. Der Entwurf zur Grundschule Nordwest geht diesem Bestreben durch die Berücksichtigung folgender Grundsätze nach:

- Vermeidung von grauer Energie durch Einsatz einer Skelettbauweise mit reduziertem Stahlbetonanteil
- Kompakte Bauweise, günstiges Verhältnis von Hüllfläche zu Volumen
- Luftdichte und wärmebrückenfreie Konstruktion
- Sinnvoller Einsatz von transparenten Hüllflächen
- Additive Bauweise und Vermeidung von Verbundkonstruktionen, dadurch bessere Anpassungsfähigkeit und Entsorgung
- Raum und Möglichkeit zur Nachinstallation (u.a. Abhängedecken)
- Einsatz von biologisch und ökologisch unbedenklichen Baustoffen (Vertiefung in folgenden Leistungsphasen durch fachplanerische Begleitung eines Baubiologen)
- soziale Nachhaltigkeit durch eine Architektur von hoher Aufenthaltsqualität und städtebaulich angemessener Nutzung und Aufwertung des Grundstücks

6.2 Wärmeerzeugung

6.2.1 Wärmeerzeugung Grundschule und Hort

Das Konzept der Wärmeerzeugung stützt sich auf die folgenden Eckdaten:

- Großflächige Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung auf dem Dach der Sporthalle
- Wärmeerzeugung (Grundlast) über drei Grundwasserwärmepumpen
- Wärmeerzeugung (Spitzenlast) über zwei Gas-Kessel
- Unterstützung der Warmwasseraufbereitung durch Solarthermieanlage

Der durch die Photovoltaikanlage erzeugte Strom wird in das Netz der Grundschule eingespeist und soll in möglichst großen Umfang vor Ort genutzt werden. Als erster Abnehmer fungieren die Wärmepumpen, die den notwendigen Wärmepumpenstrom nicht aus dem öffentlichen Netz entnehmen müssen. Überschüssiger Strom könnte in Form von Wärmeenergie in den Pufferspeicher der Heizungsanlage oder in einen speziellen Solarstromspeicher eingebracht werden.

Die Wärmepumpen sind so ausgelegt, dass Sie etwa die Hälfte der notwendigen Heizleistung decken können, Spitzenlasten werden unter Zuhilfenahme von Gas-Kesseln abgedeckt. Dies bedeutet, dass ca. 80% der benötigten Heizenergie über einen regenerativen Wärmeerzeuger bereitgestellt werden. Gleichzeitig macht eine solche Konzeption eine ökonomisch sinnvolle und effiziente Dimensionierung der Wärmepumpen mit einer hohen Jahresarbeitszahl möglich.

6.2.2 Wärmeerzeugung Sporthalle

Die Wärmeerzeugung für die Turnhalle erfolgt aus der Wirtschaftsschule. Der überschlägige Wärmebedarf der neuen Turnhalle übersteigt die installierte Leistung der Gas-Heizung im Bestand um ca. 12%. Um diese Leistungsdifferenz zu minimieren und gleichzeitig aber auch mit regenerativen Energien heizen zu können, werden die beiden Wärmeerzeuger durch ein Blockheizkraftwerk ergänzt. Über die Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt das Blockheizkraftwerk gleichzeitig Strom und Wärme, wobei die im Bestand vorhandene Erdgas-Infrastruktur ohne größere Umbauten genutzt werden kann. Der dabei erzeugte Strom, soll als Eigenverbrauch der Wirtschaftsschule zu Gute kommen, bzw. etwaige Überschüsse ins öffentliche Netz eingespeist werden. Die Verbindung zur Wirtschaftsschule erfolgt indirekt, mit Trennwärmetauscher.

6.3 Sommerlicher Wärmeschutz

Einhergehend mit dem fortschreitenden Klimawandel ist eine zunehmende Anzahl von Warmphasen mit stärker ausgeprägten Temperaturamplituden absehbar. Dem sommerlichen Wärmeschutz kommt dabei eine wichtige Rolle zu, da er die Nutzbarkeit der Gebäude entscheidend beeinflusst. Dabei sollte die thermische Regulierung aus Gründen der ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit stets passiv erfolgen, eine aktive Kühlung ist abzulehnen.

Eine vorausschauende Planung muss deshalb eine sich veränderte klimatische Situation berücksichtigen. Bei der Auslegung des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2 wurde im Fall der Grundschule Nordwest in Absprache mit dem Amt für Gebäudewirtschaft anstelle der derzeit gültigen Klimazone B («gemäßigt»), bereits die Klimazone C («sommerheiß») herangezogen.

6.3.1 Grundschule

Konzeptionell wird der sommerliche Wärmeschutz über verschiedene organisatorische und technische Maßnahmen bewältigt. Eine Reduzierung des solaren Eintrags erfolgt passiv über ein ausgeglichenes Verhältnis von transparenten und opaken Fassadenflächen, welches durch die Einführung eines geschlossenen Brüstungsbereichs erzielt wurde (siehe 2.3.1). Auch der Laubengang trägt über die Eigenverschattung des Gebäudes zur Minderung des solaren Eintrags bei.

Die geplanten Fenstermarkisen fungieren als beweglicher Sonnenschutz und weisen mit einem Wert von $f_c = 0,25$ den nach DIN 4108-2 höchst möglichen Faktor zur Reduzierung des solaren Eintrags auf.

Aus der geplanten konstruktiven Umsetzung der Schule als Stahlbetonskelettbau mit einer Ausfachung aus zweifach beplanktem Gipskartontrockenbau, leitet sich nach DIN 4108-2 eine mittelschwere Bauweise ab.

Die vom Ingenieurbüro Hooek Partner Sachverständige PartG mbB erarbeiteten Ergebnisse zeigen, dass der sommerliche Wärmeschutz auch unter Berücksichtigung der Klimazone C «sommerheiß» gegeben ist. Es muss hierzu jedoch von der Notwendigkeit einer erhöhten Nachtlüftung (zweifacher Luftwechsel je Stunde) ausgegangen werden.

In Erd- und Untergeschoss besteht eine erhöhte Einbruchgefahr, weshalb dort eine erhöhte Nachtlüftung ausschließlich maschinell erfolgt. In den Obergeschossen wird ein hybrides Konzept zur Anwendung gebracht, bei dem zur Nachtauskühlung lediglich die Abluftventilatoren der Lüftungsanlagen zum Einsatz kommen. Die Zuluftnachströmung wird über die zentral gesteuerten, motorisierten Oberlichter gewährleistet.

Die Architekten empfehlen grundsätzlich den Einsatz einer farbneutralen Sonnenschutzverglasung, die neben einem niedrigen Wärmeeintrag von 37% (Regelfall 50%) auch eine gute Tageslichttransmission von 69% aufweist. Der geringere Wärmeeintrag macht eine längere und effektivere Tageslichtnutzung möglich und bietet bauliche Reserven für unvorhergesehene Klimaereignisse. Da es sich hierbei um eine passive Sonnenschutzmaßnahme handelt, ist kein zusätzlicher Wartungsaufwand zu erwarten.

Um einen sinnvollen Kompromiss aus Investitionsaufwand und betriebstechnischer Nachhaltigkeit zu finden, wurde mit dem Amt für Gebäudewirtschaft ein vorläufiger Anteil an Sonnenschutzglas in Höhe von 50% vereinbart. Den betrieblichen Vorteilen steht ein kostentechnischer Mehraufwand von voraussichtlich 62.716,24 € (netto) bzw. 74.632,32 € (brutto) gegenüber.

Der Einsatz von Grundwasserwärmepumpen und Fußbodenheizungen bietet eine nachhaltige und kostengünstige spätere Bauteiltemperierung. Bei der Bauteiltemperierung wird das kühle Grundwasser über einen Wärmetauscher in den Krauslauf der Fußbodenheizung eingebracht und die niedrigere Temperatur anschließend an die Räume abgegeben. Eine aktive, energieintensive Kühlung findet nicht statt. Eine Bauteiltemperierung ist bei Inbetriebnahme des Gebäudes derzeit nicht angedacht, sie offeriert aber die Möglichkeit auf eine zukünftige Verschärfung der Wärmeproblematik zu reagieren.

6.3.2 Hort

Die geschlossenen Brüstungsbereiche in der Fassade des Horts tragen zu einem ausgeglichenen Verhältnis von transparenten und opaken Fassadenflächen bei. Die solaren Einträge werden dadurch gemindert. Zudem fungieren die geplanten Fenstermarkisen als beweglicher Sonnenschutz und weisen mit einem Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtung (F_c -Wert) von 0,25 den nach DIN 4108-2 höchst möglichen Faktor zur Reduzierung des solaren Eintrags auf. Aus der geplanten konstruktiven Umsetzung des Horts in Massivbauweise leitet sich nach DIN 4108-2 eine mittelschwere Bauweise ab. Diese reagiert langsamer auf Temperaturschwankungen und wirkt damit glättend auf den Temperaturverlauf im Tagesgang.

Die vom Ingenieurbüro Hooek Partner Sachverständige PartGmbH erarbeiteten Ergebnisse zeigen, dass der sommerliche Wärmeschutz auch unter Berücksichtigung der Klimazone C «sommerheiß», mit der oben genannten Gebäudeausführung gegeben ist. Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Fenster, welcher die Energiedurchlässigkeit transparenter Bauteile erfasst, ist mit einem Standard-Wert von 0,5 ausreichend, wobei hier eine erhöhte Nachtlüftung (mit 2-fachem Luftwechsel je Stunde) einzuplanen ist. Lediglich für den Nebenraum von Gruppenraum 3 im Südosten ist ein Gesamtenergiedurchlassgrad von 0,5, bei Nachtauskühlung mit 2-fachem Luftwechsel nicht ausreichend für den sommerlichen Wärmeschutz. Für den darunterliegenden Mehrzweckraum, ist der g-Wert mit 0,5 für die Fenster jedoch aufgrund der größeren Raumfläche ausreichend. Da die Belüftung der Nebenräume durch Überströmen erfolgt, kann davon ausgegangen werden, dass Haupt- und Nebenraum eines Gruppenraums als ein Raum zu sehen sind, sodass auch hier der g-Wert von 0,5 als ausreichend angenommen werden kann. Diese Überstromöffnungen können beim sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 4108-2:2013 jedoch nicht angesetzt werden. Dies wäre bei einer thermischen Gebäudesimulation möglich, welche im weiteren Planungsprozess vorgenommen werden kann. Die Nachtlüftung für den gesamten Hort soll aufgrund erhöhter Einbruchgefahr im Erdgeschoss maschinell erfolgen.

6.3.3 Sporthalle

Der geringe Anteil an transparenten Fassadenflächen bei der Turnhalle reduziert die solaren Einträge. Die mittelschwere Bauweise der Sporthalle trägt zudem durch ihre bauphysikalische Trägheit zum sommerlichen Wärmeschutz bei. Vorgehängte GFK-Fassadenelemente verringern die solaren Einträge durch die Fensterflächen, indem sie diese filtern. Die Annahme, dass die vorgehängten Fassadenelemente den Gesamtenergiedurchlassgrad der Fassade positiv beeinflussen, wird auch vom Bauphysiker geteilt. Nach eingehender Recherche sowie Rücksprache mit dem Hersteller durch den Bauphysiker, gibt es jedoch keine Möglichkeit die Kunststoffplatten im sommerlichen Wärmeschutz nach DIN 18599 anzusetzen. Diese sind als „Doppelfassaden oder Fassaden mit transparenter Wärmedämmung“ anzusehen und können daher nicht berücksichtigt werden. Nach Herstelleraussage kann kein Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtung (Fc-Wert) angegeben werden. Stattdessen gibt der Hersteller einen Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) an, der aber nach genanntem Verfahren nicht mit dem g-Wert des Fensters kombiniert werden kann.

Die vom Ingenieurbüro Hooek Partner Sachverständige PartG mbB erarbeiteten Ergebnisse zeigen, dass der sommerliche Wärmeschutz gegeben ist. Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Fenster ist mit einem Standard-Wert von 0,5 ausreichend muss jedoch mit einer erhöhten Nachtlüftung (mit 2-fachem Luftwechsel) ergänzt werden. Bei Verzicht auf eine Nachtlüftung kann der sommerliche Wärmeschutz dennoch eingehalten werden, wenn der Gesamtenergiedurchlassgrad der Fenster auf 0,37 reduziert wird.

Da in der Sporthalle eine hybride Lüftung geplant ist, kann diese auch für die Nachtauskühlung eingesetzt werden. Ein zweifacher Luftwechsel für die Nachtauskühlung, kann jedoch mit der auf 30 Sportler ausgelegten Anlage nicht erreicht werden. Rückschließend kann jedoch davon ausgegangen, aber nicht rechnerisch nachgewiesen werden, dass die maximal mögliche Nachtauskühlung der Lüftungsanlage in Kombination mit einem reduzierten g-Wert durch die vorgehängten Fassadenelemente für den sommerlichen Wärmeschutz ausreichend ist.

6.4 EnEV

Hauptaufgabe des winterlichen Wärmeschutz in unseren Breiten ist es die Wärmeverluste in einem Gebäude zu reduzieren, und den dauerhaften Schutz der Baukonstruktion gegen klimabedingte Feuchteinwirkungen zu gewährleisten. Zudem ist dem Benutzer ein hygienisch einwandfreier Aufenthalt und Benutzung des Gebäudes zu ermöglichen. Diese Punkte sind unter der Voraussetzung, dass die Räume entsprechend ihrer Nutzung ausreichend beheizt und belüftet werden, zu betrachten.

Der bauliche Mindestwärmeschutz ist in der DIN 4108 Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden geregelt. Diese DIN wird ergänzt durch die Energieeinsparverordnung (EnEV), in der die Anforderungen an den energetischen Mindestwärmeschutz und Grenzwerte formuliert sind, die durch den Wärmedurchgangskoeffizienten, den sogenannten U-Wert in W/m^2K die Qualität der Bauteile beschreiben.

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m^2 Nettofläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten und damit der Qualität der Bauteile hinsichtlich des Wärmeschutzes. Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Um den Primärenergiebedarf möglichst gering und damit einen ökologischen, nachhaltigen Neubau zu planen wurden folgende Aspekte für den Entwurf berücksichtigt:

- geringer Heizbedarf durch Kompaktheit der Baukörper
- geringe Wärmeverluste durch hohe Qualität der Bauteile
- Reduktion von Wärmeverlusten durch Lüftung mittels bedarfsgesteuerter Lüftung mit Wärmerückgewinnung
- geringer Energiebedarf für Beleuchtung, durch gute Tageslichtnutzung
- Warmwasserbereitung mit regenerativen Energien

6.4.1 Grundschule

Nach Vordimensionierung des winterlichen Wärmeschutzes ergibt sich ein Primärenergiebedarf von 44,66 kWh/m²a für die Grundschule, die Vorgaben des EnEV-Referenzgebäudes werden damit um 36,4% unterschritten.

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

- für opake Außenbauteile 0,189
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 32,5 % unterschritten
- für transparente Außenbauteile 0,890
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 40 % unterschritten
- für Glasdächer, Lichtkuppeln 1,091
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 56 % unterschritten

6.4.2 Hort

Für den Hort ergibt sich nach Vordimensionierung des winterlichen Wärmeschutzes ein Primärenergiebedarf von 60,35 kWh/m²a. Damit werden die Vorgaben des EnEV-Referenzgebäudes um 21,5% unterschritten.

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

- für opake Außenbauteile 0,134
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 52 % unterschritten
- für transparente Außenbauteile 0,953
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 36 % unterschritten

6.4.3 Sporthalle

Durch den Anbau der Sporthalle an das Bestandsgebäude kann die Sporthalle die geringere Kompaktheit ihres länglichen Baukörpers, und damit das Verhältnis von Volumen zu Hüllfläche ausgleichen.

Nach Vordimensionierung des winterlichen Wärmeschutzes ergibt sich ein Primärenergiebedarf von 144,10 kWh/m²a, die Vorgaben des EnEV-Referenzgebäudes werden damit um 32% unterschritten.

Mittlere Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte)

- für opake Außenbauteile 0,112
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 60 % unterschritten
- für transparente Außenbauteile 0,900
die Vorgaben für mittlere U-Werte des EnEV-Referenzgebäude werden damit um 40 % unterschritten

6.5 Extensive Dachbegrünung

Die Dächer von Schule, Hort und Sporthalle werden extensiv begrünt. Diese extensive Dachbegrünung wirkt sich durch folgende Aspekte positiv auf Nachhaltigkeit und Ökologie der Gebäude aus:

- Verbesserung des Umgebungsklimas, durch die Verdunstung des gespeicherten Wassers und dadurch entstehender Kühlung und Luftbefeuchtung
- Ökologische Ausgleichsflächen, Lebensräume für Insekten und Tiere
- Filterung von Luftschadstoffen und Feinstaub durch die Vegetation

Neben den positiven ökologischen Auswirkung der extensiven Dachbegrünung ergeben sich durch die begrünter Dächer auch betriebswirtschaftlich positive Effekte bezüglich der Unterhaltungs- und Wartungskosten:

- Schutz der Dachabdichtung vor Wind- und Witterungseinflüssen wie Sturm, Hagel, UV-Strahlung
- Wärmedämmleistungen im Winter und Hitzeschild im Sommer und damit ein Beitrag zur Energieeinsparung.
- Erhöhung des Wirkungsgrad von Photovoltaikanlagen bei der Kombination Photovoltaik und Dachbegrünung.
- Wasserrückhaltung des Niederschlags

**Stadt Landshut - Neubau einer 4-5-zügigen Grundschule im Nordwesten
/ Neugestaltung Freianlagen Wirtschaftsschule**

Erläuterungsbericht Vorentwurf Landschaftsarchitektur

Stand 05.09.2019

Bauherrschaft:

Stadt Landshut, vertr. durch das Amt für Gebäudewirtschaft
Projektleitung Frau Bettina Schulze

Architektur/ Landschaftsarchitektur:

ARGE Studio Leuschner Büro Krucker Balliana Schubert, München / Zürich

Tragwerksplanung:

Planungsgesellschaft Dittrich mbH, München

Planung Technische Gebäudeausrüstung:

M.Vogt GmbH, Freising

Planung Elektrotechnik:

Ingenieurbüro Brundobler, Kehlheim

Brandschutzplanung:

Künzl Dienstleistungen, Landshut

Inhaltsverzeichnis

1.0 Gesamtkonzept Freianlagen Grundschule und Wirtschaftsschule	5
2.0 Planungsprozess Teilbereiche Freianlagen	6
2.1 Verkehrskonzept, Erschliessung	6
2.1.1 Grundlagenermittlung.....	6
2.1.2 Planungsentscheid	6
2.2 Sportflächen	7
2.2.1 Grundlagenermittlung.....	7
2.2.2 Planungsentscheid.....	7
2.2.3 Prüfung der Genehmigungsfähigkeit	8
2.3 Vegetationskonzept	8
2.3.1 Grundlagenermittlung.....	8
2.3.2 Grundlagenermittlung.....	8
2.3.3 Vorlage Umweltsenat und Beschlüsse	9
2.4 Brandschutz.....	17
3.0 Kosten	18
3.1 Vorbereitende Massnahmen und Erdbauten.....	18
3.2 Wirtschaftsschule.....	18
3.3 Grundschule	19

1.0 Gesamtkonzept Freianlagen Grundschule und Wirtschaftsschule

Der Ausgangspunkt des Entwurfes liegt in der Qualität des bestehenden Grundstücks. Das Areal wird durch einen Grünkörper aus unterschiedlichen Bäumen und Sträuchern gefasst. Dieser Vegetationsgürtel grenzt das Areal einerseits von den umgebenden Strassen sicher ab, andererseits prägt dieser die Atmosphäre des inneren, offen gehaltenen Schulareals. Auf dem Gelände befinden sich die Wirtschaftsschule, die Grundschule und der Kindergarten. Die Freianlagen bilden ein übergeordnetes und zusammen ablesbares Freiraumgerüst und binden die drei Bildungsstätten auf dem Areal zu einem identitätsstiftenden Bildungsstandort zusammen.

Alle Baukörper liegen innerhalb des Grüngürtels, also innerhalb des «Schulparks». Der Gürtel wird an den Arealrändern durch weitere Pflanzungen von standortgerechten Gehölzen zusätzlich verdichtet und gestärkt. Die notwendigen Zäune zur Sicherung der Schulbereiche sind in die Vegetation integriert und bleiben dadurch unauffällig.

Die bestehende Wirtschaftsschule weist im Gegensatz zu dem verspielten Volumen von Grundschule und Kindergarten eine architektonisch strenger Formensprache auf. Die direkt angrenzenden Elemente der Freianlagen wie Allwetterplatz, Laufbahn, Weitsprung aber auch die Parkieranlagen orientieren sich an der bestehenden Formgebung. Im Bereich der Neubauten sind die Freianlagenelemente in einer fließenden Gestaltung konzipiert. Die Anlagenteile bestehen aus unterschiedlich bepflanzten Vegetationsinseln und verschiedenen, malerischen Solitärbäumen. Die Aussenraumelemente um die Neubauten verschmelzen mit den Spiel- und Vegetationsflächen im östlichen Teil des Grundstücks. Hier sind die grösseren, möblierten Spielflächen angeordnet. Der Spielplatz besteht aus Robinienhölzern mit unterschiedlichen Elementen zum Klettern, Balancieren, Schaukel oder Rutschen.

Obwohl der «Schulpark» mit seinen drei Bildungsbauten gestalterisch als eine Einheit ausgebildet wird, bringen die schulischen Abläufe eine zeitweise Teilung des Areals mit sich. Die beiden Standorte Wirtschaftsschule und Grundschule/Kindergarten werden durch Zäune und Tore gefasst. Sie sind organisatorisch unabhängig. Zwischen diesen beiden Zonen liegt der Fussballplatz, welcher auch ausserhalb der Schulzeiten für die Bevölkerung zur Verfügung stehen soll.

Die gedeckten Fahrradstellflächen bilden neben den Baukörpern durch ihre Länge optisch wirksamen und gliedernde Elemente im Areal. Die Fahrradstellplätze sind in zwei langen Elementen kompakt konzipiert. Bei der Wirtschaftsschule liegen sie angrenzend an den Parkplatz. Sie verringern dadurch die optische Präsenz der Parkieranlage im «Schulpark» und bilden gleichzeitig ein leitendes Element vom Strassenraum in Richtung Haupteingang der Schule. Die Fahrradstellplätze für die Grundschule sind angrenzend an das Rasenspielfeld positioniert. Aus logistischen Gründen sollen sie ausserhalb des geschützten Bereichs der Schule sein. An dieser Lage bilden sie zudem einen willkommenen Filter zwischen Sportfeld und Baukörper der Grundschule.

Das Vegetationskonzept orientiert sich am vorhandenen Artenspektrum des Bestandes und ergänzt diesen mit einheimischen und weiteren standortgerechten Pflanzen. Neben den Gehölzen finden sich neu auch unterhaltsarme Staudenmischpflanzungen, bodendeckende und schattenverträgliche Unterpflanzungen in den Gehölzbereichen.

2.0 Planungsprozess Teilbereiche Freianlagen

2.1 Verkehrskonzept, Erschliessung

2.1.1 Grundlagenermittlung

Das Planungsgebiet wird im Süden von der stark befahrenen Parkstrasse (Hauptverkehrsstrasse) und der nordwestliche verlaufenden Oberndorferstrasse (Tempo 30, Erschliessungsstrasse Wohngebiet) gerahmt.

Gemäss Wettbewerbsprogramm sollte die Bushaltestelle an der Parkstrasse beibehalten bzw. erweitert werden.

Die Hol-Bring-Zone war ebenfalls an der Parkstrasse anzuordnen. Zusammen mit dem Tiefbauamt Landshut und Vertretern der Verkehrsbetriebe wurde diese Vorgabe mit Planungsbeginn nochmals hinterfragt. Als voraussichtliche gesamthafte Ausnutzung der Hol-Bring-Zone wurden PKW-Anfahrten für ca. 200 Schüler der Grund- und Wirtschaftsschule prognostiziert. Auf Grund dieser hohen Auslastung, wurde die Lage der Hol-Bring-Zone in der Parkstrasse als äusserst kritisch (Rückstau, Blockade), als nicht realisierbar eingestuft und verworfen. Innerhalb des Areal stehen keine Flächen für kurzzeitiges Halten zur Verfügung. Weiterhin sollen kritische Schnittstellen mit der Bushaltestelle und Rad- und Fussweg vermieden werden.

Fahrrad- und Roller-Stellplätze sollen vom Bus- und Pkw-Verkehr entzerrt angeordnet werden. Hier wurde die nördliche Oberndorferstrasse ins Auge gefasst.

2.1.2 Planungsentscheid

Bushaltestelle

Die Bushaltebucht verbleibt an der Parkstrasse und wird auf dem Schulareal auf 65m Länge vergrössert, sodass zwei Gelenkbusse gleichzeitig hintereinander Platz finden. Die bisherige Wendemöglichkeit auf dem Vorplatz der Wirtschaftsschule wird aufgehoben.

Radweg

Angrenzend an die Einstiegszone der Bushaltebucht wird der verlängerte 2-Richtungsradweg vorbeigeführt (3m Breite). Dieser wird nicht mehr auf das Fahrbahn-Niveau abgesenkt, sondern verläuft auf dem Niveau der Vorplätze der Schulen. Die Verbreiterung und neue Linienführung von Rad- und Gehweg erfolgt innerhalb des Planungsgebiets. Der Radweg wird als Hochbordradweg bis zum Knoten Oberndorferstrasse weitergezogen und dort wieder abgesenkt. In diesem Bereich wird im Spitz des Areals eine neue Wegeverbindung und ein neuer Übergang über die Parkstrasse vorgesehen. (Planungszuständigkeit Tiefbauamt Landshut)

Hol-Bring-Zone

Auf Grund der hohen Verkehrs-Frequenz der Parkstrasse sowie der erweiterten Bushaltebucht, wurde der Hol-Bring-Verkehr im Fahrbahnbereich der Parkstrasse als nicht vertretbar eingestuft. Aus diesem Grund wird die Hol-Bring-Zone für beide Schulen in der Oberndorferstrasse vorgesehen. Über den neuen nördlichen Parkplatz wird eine schnelle einfache Wendemöglichkeit für die einfahrenden Pkw angeboten. Die Autos können kurz auf der Fahrbahn halten und setzen, nach dem Ein- oder Aussteigen der Kinder, die Fahrt fort. Poller verhindern ein Auffahren auf den Rad- und Fussweg. Mit der geringen Verkehrsfrequenz und dem Langsam-Verkehrsregime (Tempo 30, ggf. Tempo 20) wurde dieses Szenario als optimale Alternative bewertet.

Eine neue Fusswegeverbindung gewährleistet kurze Wege für die Schüler von der Hol-Bring-Zone zu den Haupteingängen der neuen Grundschule als auch der Wirtschaftsschule.

Erschliessung

Die Haupteerschliessung beider Schulen erfolgt von der Parkstrasse und der dort platzierten Bushaltestelle aus. Auch der neu organisierte und vergrösserte Parkplatz liegt am Zugangsbereich zwischen Parkstrasse und Wirtschaftsschule.

Die Anlieferung und Entsorgung der Grundschule, wie auch die Haupt-Feuerwehrezufahrt erfolgt rückseitig von Norden über die Oberndorferstrasse. Schüler, welche aus den nördlichen Quartieren kommen, erreichen die Hauptzugänge über die

Nord-Süd-Wegeverbindungen. Die Nord-Süd-Wegeverbindung liegt ausserhalb der Einzäunung der Schulbereiche und ist somit, wie auch der Haupteingang der Grundschule, immer öffentlich zugänglich und nutzbar.

Fahrradstellplätze:

Die Fahrradstellplätze sind als kompakte lineare Elemente parallel zum Rasenspielfeld angeordnet. Die gewünschte eindeutige Aufteilung je nach Schule wurde konsequent umgesetzt. Durch die Länge der Stellplatzelemente sind die Fahrradstellplätze sowohl von der Parkstrasse als auch von der Oberndorferstrasse gleich gut erreichbar. Fast alle Fahrradstellplätze liegen ausserhalb der Umzäunungen.

Für die Wirtschaftsschule werden 140 überdachte Fahrradstellplätze vorgesehen, der Grundschule zugeordnet sind Stellplätze für 135 Fahrräder und 50 Roller/Kickboards. 90 Fahrradstellplätze sind überdacht.

Integriert in die Stellplatz-Überdachung der Wirtschaftsschule wird, in unmittelbarer Nähe zur Bushaltestelle an der Parkstrasse, ein grosszügiger witterungsgeschützter Wartebereich für die Schüler zur Verfügung gestellt.

Parkplätze:

Der bestehende Parkplatz der Wirtschaftsschule wird erweitert und neu organisiert. Die Zufahrt erfolgt weiterhin über die Parkstrasse und wird mittels einer Schranke kontrolliert. Die Stellplatzanzahl erhöht sich von heutigen 40 Parkplätzen auf 53 Stück. Zusätzlich entstehen mit dem neuen Parkplatz, in der äussersten nördlichen Grundstücksecke, weitere 26 Stellplätze. Die Vorgabe gemäss Wettbewerbsprogramm von 75 Parkplätzen für beide Schulen, wird somit mit 79 Stellplätzen leicht übertroffen. Ebenso übertrifft die Anzahl der barrierefreien Parkplätze mit 4 geeigneten Stellplätzen die Vorgabe von 3 Stück.

Trotz der Nähe des grossen Parkplatzes zur Wirtschaftsschule gibt es keine Zuordnung der Parkplätze zu einer der Schulen. Beide Parkplätze werden gleichermassen von beiden Schulen genutzt.

2.2 Sportflächen

2.2.1 Grundlagenermittlung

Die Ansprüche/Anforderungen welche die Sportflächen für die Wirtschaftsschule und die Grundschule erfüllen müssen, wurden anlässlich des Planungsstarts nochmals geprüft. Im Beurteilungsprozess eingebunden war das Sportreferat der Regierung von Niederbayern sowie die Schulleitung und das Lehrer-Kollegium der Wirtschaftsschule.

Es wurde festgestellt, dass die in der Wettbewerbsauslobung aufgeführten Sportflächen (Rasenspielfeld 40 x 60m, Allwetterplatz mit angebauter Weitsprunganlage, Allwetterplatz mit angebauter Weitsprunganlage 20 x 28m, Kugelstossanlage), nur den Anforderungen an das Raumprogramm der Grundschule entsprechen. Um einen lehrplangerechten Sportunterricht für die Wirtschaftsschule ermöglichen zu können, wurden zusätzliche Sportflächen in das Raumprogramm Aussenraum mit aufgenommen.

Eine kombinierte Weit-Hochsprunganlage sowie eine 100m-Laufbahn sind neu Bestandteil der Sportanlagen. Weiterhin wurden Aussengeräteräume und Platzpfliegeräume ergänzt. Eine Beachvolleyballanlage wurde als zweitrangig beurteilt und auf Grund des begrenzten zur Verfügung stehenden Raumes, ist auf diese Anlage verzichtet worden.

Folgende Freisportanlagen werden geplant:

Rasenspielfeld 50 x 80m

Allwetterplatz WS 28 x 44m mit Weit- und Hochsprunganlage

100m-Laufbahn WS mit 4 Bahnen 130 x 6m

Kugelstossanlage WS

Allwetterplatz GS mit Weitsprunganlage 20 x 28m

2.2.2 Planungsentscheid

Die bestehende 100m-Bahn liegt in der Mitte des zu bebauenden Planungsgebiets und kann deshalb nicht gehalten werden. Die neue Laufbahn wurde entlang der Westgrenze des Areals positioniert. Aufgrund der Länge der Bahn konnte

kein alternativer Standort innerhalb des Grundstücks ermittelt werden. Hierfür musste das ursprüngliche Planungsgebiet erweitert werden. Mittlerweile sind alle Aussenflächen der Wirtschaftsschule ebenfalls Bestandteil des Bearbeitungsgebiets. Die kompakte, zusammenfassende Anordnung mehrerer Sportflächen ermöglicht eine höchst effiziente Flächenausnutzung im Aussenraum der Wirtschaftsschule. Weit- und Hochsprung werden mit dem grossen Allwetterplatz kombiniert und sind ebenso wie die Kugelstossanlage an die Laufbahn angedockt. Es entsteht eine kompakte platzsparende Grossform.

Das Rasenspielfeld nimmt mit seinen Massen von 50 x 80m die gesamt zentrale Zone des Areals ein und bildet so den Schnittpunkt zwischen den Aussenbereichen der Grundschule und der Wirtschaftsschule. Mit der Aussensport-Doppelnutzung durch beide Schulen, gibt es ebenso eine funktionale Nutzungs-Schnittstelle. Weiterhin soll das Rasenspielfeld nach Schulschluss auch dem Vereinssport und der Öffentlichkeit zur Verfügung stehen.

Diesen Nutzungsansprüchen trägt der Verlauf der Einfriedung von Grundschule und Wirtschaftsschule Rechnung. Die zentrale Zone mit Rasenspielfeld und öffentlichen Wegeverbindungen ist von den Einzäunungen ausgenommen und jederzeit öffentlich zugänglich.

Das Gesamtgebiet wird durch die Umzäunungen somit in drei Teilbereiche gegliedert. Im Westen der geschlossene und umzäunte Bereich der Wirtschaftsschule, in der Mitte der öffentliche, nicht abgetrennte Bereich mit dem Rasenspielfeld und im Osten der geschlossene und umzäunte Bereich der Grundschule mit Hort.

Auf Grund von Erfahrungswerten im Zusammenhang mit den klimatischen Veränderungen, wurde vom Sportreferat der Regierung von Niederbayern empfohlen, das Rasenspielfeld mit einer Bewässerungsanlage auszustatten. Die heissen Sommer der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass der Sportrasen ohne Bewässerung sehr leidet und die Nutzungsmöglichkeiten dadurch stark eingeschränkt werden. Die Bewässerungsanlage ist jedoch nicht förderfähig.

Die benötigten Aussengeräteräume (Sportanlagen GS und WS), Platzpfliegeräume sowie Bulldozer-Garage und Gerätelagerräume für den Hausmeister werden an die Baukörper der gedeckten Fahrradunterstände angegliedert. Somit treten alle Kleinbauten kompakt organisiert, als gestalterisch und funktional zusammenhängende Elemente in Erscheinung.

2.2.3 Prüfung der Genehmigungsfähigkeit

Hinsichtlich funktionaler Aspekte, wurde die Genehmigungsfähigkeit der Aussensportanlagen am 01.08.2019 durch die Bauherrenvertretung mit dem Sportreferat der Regierung von Niederbayern (vertr. durch Herrn Schiessl) abgeklärt. Die kompakte Anordnung der Sportflächen, vor allem im Bereich der Wirtschaftsschule, wurde positiv bewertet.

2.3 Vegetationskonzept

2.3.1 Grundlagenermittlung

In der Wettbewerbsauslobung wurde ein umsichtiger Umgang mit der bestehenden Vegetation hervorgehoben. Vorhandene Bäume sollen erhalten und geschützt werden. Spezielles Augenmerk lag auf den strassenbegleitenden Linden im umschliessenden Baumgürtel. Diese Vorgaben sind Grundlage für den Vorentwurf.

Weiterhin war die naturnahe Gestaltung der Freiflächen zur Förderung der Naturwahrnehmung der Schüler, als Anforderung in der Auslobung verankert.

2.3.2 Planungsentscheid

Im Bereich der Grundschule wurde ein äusserst schonender Umgang mit dem bestehenden, das Grundstück umschliessenden Baumgürtel gewählt. Die Neubauten Grundschule und Hort konnten mit ihren Aussenanlagen so geplant werden, dass der prägende Baumbestand fast vollständig erhalten bleibt. Es müssen nur in sehr geringem Umfang bestehende Bäume entnommen werden.

Durch die einzig mögliche Lage der 100m-Laufbahn entlang der westlichen Grundstücksgrenze, den Neubau des grossen Allwetterplatzes sowie die Neuorganisation und Vergrösserung des Parkplatzes der Wirtschaftsschule, kann im Umfeld der Wirtschaftsschule auf Baumfällungen nicht verzichtet werden.

Unbedingt notwendige Fällungen werden durch umfangreiche Ersatzpflanzungen mit einheimischen, standortgerechten Bäumen kompensiert.

Der bodennahe Bereich des grenzbegleitenden Baumgürtels wird mit einheimischen Sträuchern ergänzt, um einen schützenden und emissionsabschirmenden grünen Saum zu etablieren. Unter den Baumkronen wird eine standortgerechte Unterpflanzung aus Stauden, Gräsern und Bodendeckern vorgesehen.

Der umlaufende Baum- und Strauchgürtel bietet einer Vielzahl an Vögeln und Kleintieren Rückzugs- und Nistmöglichkeiten. Ergänzend dazu sollen Nisthilfen, vor allem für geschützte Arten, wie beispielsweise der Mauersegler, an geeigneten Standorten vorgesehen werden.

Die Vegetationsflächen im Inneren des Areals werden als naturnahe extensive Blühflächen ausgeführt. Mit einer vielfältigen standortgerechten Staudenmischpflanzung soll die Biodiversität gefördert werden und ein wertvoller Lebensraum für eine Vielzahl an heimischen Insekten geschaffen werden. Insbesondere Bienen und Schmetterlinge sollen ein geeignetes Habitat finden.

Die gesamte Bepflanzung erfolgt im Grundsatz durch einheimische Arten, welche teilweise mit weiteren, standortgerechten Pflanzen ergänzt werden.

Die Bepflanzungen sollen unterhaltsarm sein, aber dennoch ein hohes ökologisches Potential aufweisen und didaktische Aspekte -wo sinnvoll- einfließen lassen. Besonders die Aspekte der Bienenweide und Nistmöglichkeiten für Vogel, bieten gute Möglichkeiten das direkte Umfeld der Schule in den Naturkundeunterricht mit einbeziehen zu können.

2.3.3 Vorlage vor dem Umweltsenat und Beschluss zu Baumfällungen und extensiven Freiflächen

Im Zuge der Sitzung des Umweltsenats am 23.07.2019 wurde das Konzept zu notwendigen Baumfällung vorgelegt. Die zu fällenden, die zu erhaltenden Bäumen und alle Baumneupflanzungen wurde in separaten Listen festgehalten und zusätzlich im Umgebungsplan dargestellt.

Der Umweltsenat hat den notwendigen Baumfällungen für die Realisierung des Neubaus der Grundschule Nordost und der Neuorganisation der Sportanlagen der Wirtschaftsschule, wie auch der Freiflächenplanung mit den zu erhaltenden und den neu zu pflanzenden Bäumen zugestimmt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die vorgelegten Listen:

Das Planungsvorhaben, möglichst alle Freiflächen im Inneren der Schulanlage als naturnahe extensive Blühflächen zu entwickeln, geht einher mit dem Beschluss des Umweltsenats vom 23.07.2019. Dort wurde initiiert, auf den Aussenanlagen von Grundschulen, die Anlage von extensiven Blühflächen und sonstigen Einrichtungen für Natur- und Artenschutz durch die Verwaltung der Stadt Landshut zu unterstützen und zu beraten.

BAUMBESTANDSLISTE - ERHALT
Grundschule Nordwest Landshut

11.07.2019

BaumNr	Baumart	Höhe m	SU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar
1	Spitzahorn	10	69	7	leicht zurücktrocknend	bedingt	
2	Eberesche	3	28	3	leicht zurücktrocknend	nein	
4	Linde	15	110	9	vital	ja	
5	Spitzahorn	9	100	9	zurücktrocknend	nein	
8	Spitzahorn	8	95	8	stark zurücktrocknend	nein	
9	Spitzahorn	8	90	5	stark zurücktrocknend	nein	
10	Spitzahorn	8	85	7	zurücktrocknend	bedingt	
13	Säulenhainbuche	12	121	9	vital	ja	
14	Säulenhainbuche	9	81	7,5	vital	ja	
15	Spitzahorn	10	110	8	leicht zurücktrocknend	bedingt	
16	Spitzahorn	12	104	7,5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
19	Spitzahorn	11	98	9	zurücktrocknend	bedingt	
20	Spitzahorn	10	86	8,5	zurücktrocknend	bedingt	
21	Spitzahorn	9	74	8	leicht zurücktrocknend	bedingt	
22	Spitzahorn	11	92	8	leicht zurücktrocknend	ja	
28	Spitzahorn	12	100	8	vital	ja	
29	Spitzahorn	10	92	9,5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
30	Spitzahorn	12	120	10	leicht zurücktrocknend	ja	
31	Spitzahorn	12	118	10	leicht zurücktrocknend	bedingt	
32	Spitzahorn	11	126	11	leicht zurücktrocknend	bedingt	
33	Spitzahorn	12	126	11	leicht zurücktrocknend	ja	
39	Spitzahorn	6	35	2,5	vital	ja	ja
40	Spitzahorn	7	46	3,5	vital	ja	ja
42	Spitzahorn	8	69	5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
43	Hainbuche	11	75	7	vital	ja	
44	Hainbuche	14	94	9	vital	ja	
45	Hainbuche	14	126	10	vital	ja	
46	Spitzahorn	12	79	4	zurücktrocknend	bedingt	
48	Feldahorn	14	100/55	6,5	vital	ja	
49	Feldahorn	12	63	5	leicht zurücktrocknend	ja	
51	Feldahorn	14	120/90	8,5	leicht zurücktrocknend	ja	
52	Feldahorn	12	70/60/65	9	leicht zurücktrocknend	bedingt	
53	Feldahorn	15	110	7	vital	ja	
54	Linde	14	126	8	vital	ja	
55	Linde	15	150	11	vital	ja	
56	Linde	16	157	13	vital	ja	
57	Linde	15	160	10,5	vital	ja	
58	Linde	15	200	10,5	vital	ja	
59	Feldahorn	7	79	6	vital	bedingt	
60	Feldahorn	14	200	8	vital	ja	
61	Linde	16	180	9,5	vital	ja	
62	Weißdorn	6	41	4,5	vital	bedingt	
63	Linde	15	190	10	leicht zurücktrocknend	ja	
64	Feldahorn	14	155	9	vital	ja	
65	Linde	15	160	9,5	vital	ja	
66	Linde	15	165	11	vital	ja	
67	Linde	14	130	10,5	leicht zurücktrocknend	ja	
68	Linde	14	110	9,5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
69	Linde	10	74	6	vital	ja	
70	Feldahorn	11	58/71/62/56	7	leicht zurücktrocknend	bedingt	
71	Feldahorn	11	70/80	5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
73	Feldahorn	16	130	10	vital	ja	
74	Feldahorn	13	66/59/68/95	7	vital	ja	
75	Linde	16	110	8	leicht zurücktrocknend	ja	
76	Ulme	18	160	15	leicht zurücktrocknend	bedingt	
77	Ulme	17	155	12	leicht zurücktrocknend	bedingt	
78	Bergahorn	12	150	14	vital	ja	
79	Spitzahorn	7	38	3	vital	ja	ja
80	Ulme	18	204	20	vital	bedingt	
81	Kastanie	7	53	5,5	vital	ja	ja
82	Spitzahorn	7	38	2,5	vital	ja	ja
83	Spitzahorn	8	58	4	vital	ja	ja
84	Spitzahorn	7	53	4,5	vital	ja	ja
85	Spitzahorn	6	53	4,5	vital	ja	ja
86	Spitzahorn	7	55	5	vital	ja	ja
87	Spitzahorn	8	57	5	vital	ja	ja
88	Spitzahorn	8	55	5	vital	ja	ja
89	Linde	18	160	13	leicht zurücktrocknend	ja	
90	Linde	18	190	15	leicht zurücktrocknend	ja	
91	Linde	17	150	9	zurücktrocknend	bedingt	
92	Linde	18	170	9,5	leicht zurücktrocknend	ja	
93	Linde	18	135	9,5	leicht zurücktrocknend	ja	
94	Feldahorn	18	125/88/100	8	vital	ja	
95	Feldahorn	11	120	4	leicht zurücktrocknend	bedingt	
96	Feldahorn	16	100	5,5	Stammrisse	bedingt	
97	Feldahorn	13	90	4,5	vital	ja	
98	Hainbuche	18	195	12	vital	ja	
99	Hainbuche	16	153	9,5	leicht zurücktrocknend	ja	
100	Silberahorn	17	188	18	vital	ja	
101	Feldahorn	4	22	2	vital	ja	ja
102	Hainbuche	16	171	10	vital	ja	

BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar
103	Sophora	18	168	17	leicht zurücktrocknend	ja	
104	Feldahorn	16	84/42	8	leicht zurücktrocknend	bedingt	
105	Feldahorn	16	62/72/64/95	6	leicht zurücktrocknend	ja	
106	Feldahorn	16	84/98	7	vital	ja	
107	Kastanie	8	54	7.5	vital	ja	ja
108	Feldahorn	16	97/80/108/85	11	leicht zurücktrocknend	ja	
109	Feldahorn	16	85/102	8	vital	ja	
110	Feldahorn	13	90/60/80/61/84	9	leicht zurücktrocknend	ja	
111	Silberahorn	14	138	15	vital	ja	
112	Kastanie	7	75	7	Stammschaden	bedingt	
113	Spitzahorn	8	58	5	vital	ja	ja
114	Spitzahorn	8	60	4.5	vital	ja	ja
115	Spitzahorn	8	59	5	vital	ja	ja
116	Spitzahorn	8	60	4.5	vital	ja	ja
117	Spitzahorn	8	60	4.5	vital	ja	ja
118	Spitzahorn	8	56	4	vital	ja	ja
119	Spitzahorn	8	52	4	vital	ja	ja
120	Spitzahorn	8	55	4.5	vital	ja	ja
121	Spitzahorn	8	55	5	vital	ja	ja
122	Linde	17	158	12	vital	ja	
123	Linde / gefällt	-	-	-	-	-	-
124	Linde	17	183	14	leicht zurücktrocknend	ja	
125	Linde/ Nachpflanz.	4	16	1.5	vital	ja	ja
126	Linde	17	198	14.5	leicht zurücktrocknend	ja	
127	Linde	17	183	14	leicht zurücktrocknend	ja	
128	Silberahorn	18	105/128	9.5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
129	Feldahorn	16	166	11.5	Stammschaden	bedingt	
130	Feldahorn	7	53/21	4.5	vital	bedingt	
131	Weißdorn	10	40/68	4.5	vital	bedingt	
132	Feldahorn	10	43/38/38/59	7.5	vital	bedingt	
133	Feldahorn	14	111	7	vital	ja	
134	Feldahorn	14	99	6	leicht zurücktrocknend	ja	
135	Feldahorn	14	104/72	10	vital	ja	
136	Feldahorn	13	70/44	4	leicht zurücktrocknend	nein	
137	Feldahorn	16	137	13	leicht zurücktrocknend	ja	
138	Feldahorn	15	126	13	vital	ja	

Zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme, März 2016, war es nicht möglich die Spezies der Bäume genauer festzustellen.
Die Linden können *Tilia cordata*, sowie auch *Tilia platyphyllos*, wie auch *Tilia x europaea* sein, die Ulmen sind vermutlich *Bergulmen*, *Ulmus glabra*.

Baumerfassung Erweiterung um das Grundstück der Wirtschaftsschule								25.06.2019/09.07.2019	
BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar	Botanischer Name	Notizen
139	Spitzahorn	8	137	8	zurücktrocknend	bedingt		<i>Acer platanoides</i>	Stammrisse
140	Spitzahorn	7	112	6	vital	ja		<i>Acer platanoides</i>	leichtes Totholz
141	Spitzahorn	7	106	8	vital	ja		<i>Acer platanoides</i>	leichtes Totholz
142	Spitzahorn	6	70	5	leicht zurücktrocknend			<i>Acer platanoides</i>	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
143	Spitzahorn	6	64	4	vital	bedingt		<i>Acer platanoides</i>	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
144	Lebkuchenbaum	8	103	7.0	vital	ja		<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	
145	Hängebirke	11	116	6	vital	bedingt		<i>Betula pendula</i>	
146	Hängebirke	10	105	7	leicht zurücktrocknend	bedingt		<i>Betula pendula</i>	
147	Hängebirke	11	114/49/147	9	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Betula pendula</i>	
148	Hängebirke	9	101	4	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Betula pendula</i>	
153	Hängebirke	10	106/108	7.5	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Betula pendula</i>	Unglücksbalken
154	Hängebirke	11	84	4.0	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Betula pendula</i>	
155	Hängebirke	12	110/148	10	vital	ja		<i>Betula pendula</i>	eingewachsene Rinde
156	Hängebirke	11	136/126	11	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Betula pendula</i>	Würgewurzel; einstämmiges Überlagern
157	Hängebirke	12	168	8.5	vital	ja		<i>Betula pendula</i>	größere Stammwunden
158	Hängebirke	11	121	6	vital	ja		<i>Betula pendula</i>	
164	Hängebirke	12	161	10	vital	ja		<i>Betula pendula</i>	
169	Hängebirke	11	179	11.0	leicht zurücktrocknend	bedingt		<i>Betula pendula</i>	hochzweisel
170	Hängebirke	10	123	6	vital	ja		<i>Betula pendula</i>	
171	Hängebirke	7	76	6	vital	bedingt		<i>Betula pendula</i>	größere Rindenschäden mit Morschung; unterständig
174	Spitzahorn	7	116	6	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Acer platanoides</i>	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
175	Spitzahorn	7	113	5	zurücktrocknend	nein		<i>Acer platanoides</i>	scheinbar Unterart, die purpur Färbung, enthält überwalte Stammrisse
177	Scheinakazie	10	164	12	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Robinia pseudoacacia</i>	
178	Spitzahorn	8	148	9	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Acer platanoides</i>	Würgewurzel; eingewachsene Rinde
180	Schwarzkiefer	9	158	6	zurücktrocknend	bedingt		<i>Pinus nigra</i>	drehwüchsig, Totholz
181	Schwarzkiefer	10	183	8	leicht zurücktrocknend	ja		<i>Pinus nigra</i>	
184	Spitzahorn	9	100	6	vital	ja		<i>Acer platanoides</i>	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält

185	Spitzahorn	9	119	5.5	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält, größere Astungswunden
186	Spitzahorn	9	128	5.0	vital	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
188	Spitzahorn	7	95	7	zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält, nässender Stammiss; größere Astungswunden
190	Spitzahorn	8	123	8		ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar	Botanischer Name	Notizen
205	Spitzahorn	10	178	10	vital	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält, Würgewurzel; entfernter Starkast
206	Schwarzkiefer	9	192	8	leicht zurücktrocknend	ja		Pinus nigra	

Ø Kronendurchmesser sind hier als durchschnittliche Werte angegeben. Die tatsächlichen (unsymmetrischen) Kronenbereiche werden im Plan festgehalten.

Der Erhalt dieser Bäume könnte im Zusammenhang mit den Baumassnahmen kritisch sein.

BAUMBESTANDSLISTE - FÄLLUNGEN
Grundschule Nordwest Landshut

11.07.2019

BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar
3	Feldahorn	5	35	2,5	leicht zurücktrocknend	ja	ja
6	Spitzahorn	6	35	2	vital	ja	ja
7	Spitzahorn	7	38	2,5	vital	ja	ja
11	Spitzahorn	5	35	2,5	vital	ja	ja
12	Spitzahorn	4	30	2,5	vital	ja	ja
17	Spitzahorn	11	103	8	leicht zurücktrocknend	bedingt	
18	Spitzahorn	13	115	8	leicht zurücktrocknend	bedingt	
23	Spitzahorn	11	80	7,5	leicht zurücktrocknend	bedingt	
24	Spitzahorn	11	85	7	leicht zurücktrocknend	bedingt	
25	Spitzahorn	10	90	7	leicht zurücktrocknend	bedingt	
26	Spitzahorn	11	91	7,5	leicht zurücktrocknend	ja	
27	Spitzahorn	11	96	6	leicht zurücktrocknend	bedingt	
34	Spitzahorn	11	73	6	stark zurücktrocknend	nein	
35	Crataegus	10	79	6	vital	ja	
36	Hainbuche	13	108	8	vital	ja	
37	Schwarzkiefer	13	124	8,5	vital	ja	
38	Schwarzkiefer	13	156	8,5	vital	ja	
41	Spitzahorn	8	85	5	zurücktrocknend	bedingt	
47	Feldahorn	14	155	8	leicht zurücktrocknend	ja	
50	Linde	15	190	10,5	leicht zurücktrocknend	ja	
72	Götterbaum	12	72	6	vital	nein	
BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar

Zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme, März 2018, war es nicht möglich die Spezies der Bäume genauer festzustellen.
Die Linden können Tilia cordata, sowie auch Tilia platyphyllos, wie auch Tilia x europaea sein, die Ulmen sind vermutlich Bergulmen, Ulmus glabra.

Baumerfassung Erweiterung um das Grundstück der Wirtschaftsschule								25.06.2019/09.07.2019	
BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar	Botanischer Name	Notizen
149	Hängebirke	9	76	3	leicht zurücktrocknend	ja		Betula pendula	
150	Hängebirke	10	80	5	vital	ja		Betula pendula	
151	Hängebirke	13	106	5,0	leicht zurücktrocknend	ja		Betula pendula	
152	Hängebirke	14	145	5	vital	ja		Betula pendula	unterständig
159	Spitzahorn	8	102	10	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
160	Spitzahorn	10	120	6,5	vital	ja		Acer platanoides	
161	Spitzahorn	6	108	7	vital	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
162	Spitzahorn	10	81	6,0	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	größere Astungswunden; Stammrisse
163	Hängebirke	11	143/144/164	12,0	vital	ja		Betula pendula	
165	Spitzahorn	7	90	5,0	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält; überwallte Stammrisse; größere Astungswunden
166	Spitzahorn	9	84	5,0	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält; Stammrisse; größere überwallte Astungswunden
167	Spitzahorn	6	46	4,5	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	Stammrisse; Rindenschäden
168	Spitzahorn	9	92	5,0	vital	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
172	Hängebirke	11	145/116	10	leicht zurücktrocknend	bedingt		Betula pendula	Würgewurzeln; Ameisen im Wurzelstock; Stammrisse
173	Lebkuchenbaum	9	92/73/93	8	vital	ja		Cercidiphyllum japonicum	
176	Spitzahorn	7	85	5	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
179	Spitzahorn	8	91	8	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	
182	Spitzahorn	7	68	5	zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	überwallter Stammrisse; größere Astungswunden
183	Spitzahorn	7	58	4,0	leicht zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	überwallter Stammrisse
187	Spitzahorn	10	144	6	vital	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
189	Spitzahorn	7	63	4,0	zurücktrocknend	nein		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält

191	Spitzahorn	10	146	9	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
192	Spitzahorn	8	111	5	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	
193	Mehlbeere	4	1	8	vital	ja		Sorbus aria	unterständig
194	Schwarzkiefer	9	184	9.0	leicht zurücktrocknend	ja		Pinus nigra	eingewachsene Rinde
195	Schwarzkiefer	11	199	10.0	leicht zurücktrocknend	ja		Pinus nigra	eingewachsene Rinde
196	Schwarzkiefer	11	162	5	leicht zurücktrocknend	ja		Pinus nigra	hochzweifelnd
197	Spitzahorn	8	99	6.5	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	
198	Spitzahorn	9	119	10.5	zurücktrocknend	bedingt		Acer platanoides	eingewachsene Rinde
199	Spitzahorn	6	69	4.0	stark zurücktrocknend	nein		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
200	Spitzahorn	8	69	5.5	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
201	Rotdorn	6	76/75	6.0	zurücktrocknend	ja		Sorbus aria	
BaumNr	Baumart	Höhe m	StU cm	Ø Krone m	Vitalität	zu erhalten	verpflanzbar	Botanischer Name	Notizen
202	Rotdorn	6	40/80	6	zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
203	Spitzahorn	7	75	6	leicht zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält
204	Spitzahorn	6	66	6	zurücktrocknend	ja		Acer platanoides	scheinbar Unterart, die purpur Färbung enthält

Ø Kronendurchmesser sind hier als durchschnittliche Werte angegeben. Die tatsächlichen (unsymmetrischen) Kronenbereiche werden im Plan festgehalten.

BAUMLISTE - NEUPFLANZUNG
Grundschule Nordwest Landshut

02.07.2019

BaumNr	Baumart	Botanischer Name	Höhe m	Ø Krone m	Bemerkung	einheimisch
N 001	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 002	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 003	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 004	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 005	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 006	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 007	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 008	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 009	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 010	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 011	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 012	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 013	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 014	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 015	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 016	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 017	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 018	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 019	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 0020	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 021	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 022	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 023	Linde	Tilia cordata	18 bis 25	10 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 024	Feldahorn	Acer campestre	5 bis 15	5 bis 10	GALK-Liste 2019	ja
N 025	Feldahorn	Acer campestre	5 bis 15	5 bis 10	GALK-Liste 2019	ja
N 026	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 027	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 028	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 029	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 030	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 031	Birke	Betula pendula	18 bis 25	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 032	Birke	Betula pendula	18 bis 25	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 033	Birke	Betula pendula	18 bis 25	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 034	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 035	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 036	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 037	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 038	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 039	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 040	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 041	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 042	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 043	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 044	Waldkiefer	Pinus sylvestris	10 bis 30	7 bis 10		ja
N 045	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12		ja
N 046	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 047	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 048	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 049	Spitzahorn	Acer platanoides	20 bis 30	8 bis 15	GALK-Liste 2019	ja
N 050	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 051	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 052	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 053	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 054	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 055	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 056	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 057	Hainbuche	Carpinus betulus	10 bis 20	7 bis 12	GALK-Liste 2019	ja
N 058	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 059	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 060	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 061	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 062	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 063	Bergkirsche	Prunus sargentii 'Accolade'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	nein
N 064	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 065	Bergkirsche	Prunus sargentii 'Accolade'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	nein

N 066	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 067	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 068	Bergkirsche	Prunus sargentii 'Accolade'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	nein
N 069	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 070	Bergkirsche	Prunus sargentii 'Accolade'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	nein
N 071	Bergkirsche	Prunus sargentii 'Accolade'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	nein
N 072	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja
N 073	Vogelkirsche	Prunus avium 'Plena'	7 bis 12	4 bis 8	GALK-Liste 2019	ja

2.4 Brandschutz

Die Haupt-Feuerwehrezufahrt für Grundschule und Hort erfolgt über die Oberndorferstrasse. Hier können die Fahrzeuge beide Gebäude fast umschliessend anfahren und alle geforderten Aufstellflächen erreichen. Ergänzend wird die Grundschule auf der Seite des Haupteingangs angefahren. Die Zufahrtszone liegt hier im Bereich des abgesenkten Bordsteins vor der Bushaldebucht.

Die Zufahrt der Feuerwehr zur Wirtschaftsschule erfolgt über die Zufahrt zum Parkplatz und führt im Bereich der bestehenden Feuerwehrezufahrt über eine Trasse mit normgerechten Rasengittersteinen bis auf die Nordseite der Schule. Der Zufahrtsbereich verläuft direkt entlang der Laufbahn auf den Schulhof auf der Gebäudenordseite.

Auf Grund der beengten Platzverhältnisse kann die Kugelstossanlage in der ursprünglich vorgesehenen Grösse von 15 x 24m nicht realisiert werden. Die Feuerzufahrt findet nur Platz, wenn die Anlage auf die Grösse der heute bestehenden Kugelstossanlage (11 x 17m) verkleinert wird. Ein alternativer Standort für die Kugelstossanlagen konnte nicht gefunden werden.

3.0 Kosten

Die Kosten der Außenanlagen werden nach DIN 276:2018 ermittelt. Dabei werden Vorbereitende Maßnahmen, wie z.B. Abbruch- und Sicherungsmaßnahmen des Bestands, sowie Erdbauarbeiten für das gesamte Areal betrachtet. Herstellungsmaßnahmen der neuen Außenanlagen werden unterteilt in das Gebiet Wirtschaftsschule und Grundschule/Hort. Die Sportanlagen beider Schulen werden zwar für Förderungszwecke separat aufgeführt, hier jedoch nach Schule eingeordnet, bzw. im Falle des Rasensportplatzes in gleichen Teilen zwischen den Schulen geteilt.

3.1 Vorbereitende Maßnahmen und Erdbauarbeiten

Vorbereitende Maßnahmen beschreiben die Baumschutzmaßnahmen, Abbrucharbeiten der Beläge und Einbauten in den Außenbereichen und Herrichten der Geländeoberfläche, inklusive nötiger Baumfällungen und Strauchrodungen. Hier auch enthalten sind alle Erdbauarbeiten. Dabei wird für die Kostenschätzung auf Grund der Vorabergebnisse der Baugrunderkundung angenommen, dass 20% des anfallenden Bodens als Z1.2 Boden entsorgt werden muss. Bei tatsächlich abweichenden Werten verändern sich die entsprechenden Kosten dementsprechend.

Die Herstellung des Containerstellplatzes an der östlichen Spitze des Grundstücks ist in diesen allgemeinen Kosten auch enthalten, da sie nicht der Grundschule zugordnet sein sollte.

Der Gesamtbetrag für diese hier beschriebenen Arbeiten beträgt €632.818 brutto (gerundet).

Die Kostenschätzung beinhaltet zusätzlich ein Provisorium für eine Baustelleneinrichtung von €16.303 brutto.

3.2 Wirtschaftsschule

Die Außenanlagen der Wirtschaftsschule verstehen sich als Teil des Gesamtbildes dieser Bildungslandschaft. Dabei wird der Baumbestand so weit wie möglich erhalten und als prägendes Element verstanden und durch eine ökologisch (und dadurch auch pädagogisch) wertvolle Unterpflanzung ergänzt und verstärkt. Die bienenfreundliche, artenvielfältige Pflanzung wird als wertsteigerndes Element verstanden und bietet ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.

In den Befestigten Flächen werden kosten-intensive Beläge auf die intensiv genutzten Allwetter Sportflächen beschränkt.

Ausstattungen für die Sportstätten wurden in der Vorplanung mit einem relativ hohen Standard angenommen. Diese Ausstattungen sollten im Zuge der Entwurfsphase weiter hinterfragt und mit dem konkreten Leistungsbild der Schulen- und Freizeitanforderungen festgelegt werden.

Kosten für die Herstellung der Außenanlagen der Wirtschaftsschule betragen:

Befestigte Flächen (auf 5.322m ²):	€380.330 brutto (gerundet)
Baukonstruktionen (Einfriedungen, Mauern, Überdachungen):	€305.753 brutto (gerundet)
Einbauten (Sitzbänke, Fahrradständer, Absperrpoller, etc):	€134.873 brutto (gerundet)
Vegetationsflächen (auf 3.495m ²), ohne Baumpflanzungen:	€163.566 brutto (gerundet)
Baumpflanzungen:	€ 30.345 brutto
Entwicklungspflege, 2-jährig (falls gewünscht)	€ 21.438 brutto (gerundet)
<u>Sportflächen:</u>	<u>€620.170 brutto (gerundet)</u>
	€1.656.475 brutto

3.3 Grundschule

Die Außenanlagen der neuen Grundschule und Hort werden durch den Baumbestand an ihren Grenzen wie auch bei der Wirtschaftsschule geprägt. Diese Oase im Stadtbild wird auch hier durch eine ökologisch (und dadurch auch pädagogisch) wertvolle Unterpflanzung ergänzt und verstärkt. Die bienenfreundliche, artenvielfältige Pflanzung wird auch hier als wertsteigerndes Element verstanden und bietet ein gutes Preis-Leistungsverhältnis.

In den Befestigten Flächen werden kosten-intensive Beläge auf die intensiv genutzten Allwetter Sportflächen beschränkt. Der Pausenhof wird punktuell mit Baum-/Pflanzinseln aufgelockert, die das Ausmaß an versiegelter Fläche reduzieren und abwechslungsreiche Spiel- und Lerngelegenheiten schaffen.

Auch hier wurden Ausstattungen für die Sportstätten in der Vorplanung mit einem relativ hohen Standard angenommen. Diese Ausstattungen sollten im Zuge der Entwurfsphase weiter hinterfragt und mit dem konkreten Leistungsbild der Schulen- und Freizeitanforderungen festgelegt werden.

Kosten für die Herstellung der Außenanlagen der Grundschule und Hort betragen:

Befestigte Flächen (auf 5.126m ²):	€388.380 brutto (gerundet)
Baukonstruktionen (Einfriedungen, Mauern, Überdachungen):	€165.142 brutto (gerundet)
Einbauten (Sitzbänke, Fahrradständer, Absperrpoller, etc):	€130.870 brutto (gerundet)
Vegetationsflächen (auf 6.362m ²), ohne Baumpflanzungen:	€296.597 brutto (gerundet)
Baumpflanzungen:	€ 34.808 brutto (gerundet)
Entwicklungspflege, 2-jährig (falls gewünscht)	€ 42.042 brutto (gerundet)
<u>Sportflächen:</u>	<u>€270.353 brutto (gerundet)</u>
	€1.328.192 brutto

Die Gesamtkosten der Außenanlagen beträgt demnach: €3.633.788 brutto



Erläuterungsbericht zur Vorplanung

Bauvorhaben	Neubau einer 4- bis 5-zügigen Grundschule im Nordwesten von Landshut mit Sporthalle und Hort
Bauherr	Stadt Landshut Amt für Gebäudewirtschaft Luitpoldstraße 29 84034 Landshut
Architekt	ARGE Studio Leuschner / Büro Krucker Kazmairstraße 46 80339 München
Fachplanung	Ingenieurbüro Brundobler GmbH Riedenburger Straße 20 93309 Kelheim
Gewerke	ELT, Fördertechnik
Planstand	Architektenpläne vom 01.08.2019
Aufgestellt	Kelheim, 23.08.2019

Inhalt:

ALLGEMEINES	3
HERRICHTEN UND ERSCHLIEßEN (KG 200).....	4
Herrichten (KG 210).....	4
Sicherungsmaßnahmen (KG 211), Abbruchmaßnahmen (KG 212)	4
Öffentliche Erschließung (KG 220)	4
Stromversorgung (KG 225).....	4
Telekommunikation (KG 226)	4
BAUWERK-TECHNISCHE ANLAGEN (KG 400)	4
Starkstromanlagen (KG 440)	4
Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442).....	4
Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442.1) - Sicherheitsstromversorgung	4
Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442.2) - Photovoltaikanlagen	5
Niederspannungsschaltanlagen (KG 443) - Verteilungen	6
Niederspannungsinstallationsanlagen (KG 444)	6
Installationsgeräte (KG 444.1) - Allgemeine Installation	6
Kabel und Leitungen (KG 444.2), Verlegesysteme (KG 444.3)	6
Installation Feststelleinrichtungen (KG 444.4)	7
RWA-Anlage (KG 444.5)	7
Beleuchtungsanlage (KG 445).....	7
Blitzschutz- und Erdungsanlage, Potentialausgleich (KG 446)	8
Starkstromanlagen Sonstiges (KG 449)	8
Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (KG 450).....	8
Telekommunikationsanlage (KG 451)	8
Sprechanlage (KG 452)	9
Zeitdienstanlagen (KG 453)	9
Elektroakustische Anlagen (KG 454) – ELA-Anlage, Pausensignal.....	9
Fernseh- und Antennenanlagen (KG 455).....	10
Gefahrenmelde- und Alarmanlagen (KG 456)	10
Brandmeldeanlage (KG 456.1)	10
Übertragungsnetze (KG 457) - EDV-Verkabelung	10
Förderanlagen (KG 460).....	11
Aufzugsanlagen (KG 461).....	11
Nutzungsspezifische Anlagen (KG 470).....	12
Nutzungsspezifische Anlagen, Sonstiges (KG 479)	12
Außenanlagen (KG 500).....	12
Technische Anlagen in Außenanlagen (KG 540)	12
Starkstromanlagen (KG 546)	12
Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (KG 547).....	12
Ausstattung und Kunstwerke (KG 600).....	13
Ausstattung (KG 610).....	13
Besondere Ausstattung (KG 612)	13

Allgemeines

Bei diesem Projekt handelt es sich um den Neubau einer 4- bis 5-zügigen Grundschule mit 1-fach Sporthalle und Hort im Nordwesten von Landshut.

Der Hauptzugang zur Schule wird über die Parkstraße ermöglicht, der des Hortes über die Oberndorfer Straße. Die 1-fach Sporthalle wird direkt an die bestehende Sporthalle der Wirtschaftsschule angebaut.

Die Grundschule besteht aus Untergeschoss, Erdgeschoss und zwei Obergeschossen.

Im Untergeschoss befinden sich hauptsächlich die Technikräume für ELT und HLS, aber auch Werkräume, eine Bibliothek, Putz- und Lagerräume, WC-Anlagen sowie eine Werkstatt und ein Dienstzimmer für den Hausmeister.

Im Erdgeschoss sind größtenteils Verwaltungsräume, die Küche und Speisesäle bzw. Schülerrestaurant untergebracht, aber auch ein Musiksaal und Garderoben. Als zentraler Mittelpunkt direkt nach dem Haupteingang wirkt eine große Aula.

In den beiden Obergeschossen, welche durch drei außen angeordnete Treppenhäusern zu erreichen sind, befinden sich die Klassenräume, Gruppenräume, Teamräume und sog. Ganztagsnester.

Des Weiteren sind in den beiden Obergeschossen jeweils 3 zentral liegende Lernzentren geplant, deren Nutzung flexibel gestaltet werden kann.

Um das sternförmige Gebäude verläuft im Erdgeschoss und in den beiden Obergeschossen ein außenliegender Laubengang, welcher als zweiter Fluchtweg dienen soll.

Bzgl. behindertengerechter Nutzung ist das 4-stöckige Gebäude mit einem Aufzug ausgestattet, der alle Stockwerke erschließt.

Der ebenfalls sternförmige Hort wird als separates Gebäude in kleinem Abstand zur Grundschule errichtet.

Der Hort besteht aus drei Stockwerken - Untergeschoss, Erdgeschoss und Obergeschoss - welche untereinander durch ein zentralliegendes Treppenhaus verbunden sind.

An der Südseite des Gebäudes dient ein kleines Treppenhaus, welches das Erdgeschoss mit dem Obergeschoss verbindet, als sog. zweiter Rettungsweg.

Im Untergeschoss sind hauptsächlich Technikräume, Sanitäranlagen und Lagerräume untergebracht.

Im Erdgeschoss befinden sich Personal- und Verwaltungsräume, zwei Mehrzweckräume, ein Werkraum, ein Therapieraum sowie die Garderobe und WC-Anlagen.

Das Obergeschoss besteht größtenteils aus den 6 Gruppenräumen mit jeweils dazugehörigem Nebenräumen und den WC-Anlagen.

Ein Aufzug über die drei Stockwerke dient zur behindertengerechten Nutzung des gesamten Hortes für Rollstuhlfahrer.

Die geplante 1-fach Sporthalle wird direkt an die bestehende Sporthalle der Wirtschaftsschule angebaut und erstreckt sich über zwei Ebenen.

Im Erdgeschoss befinden sich neben der Turnhalle selbst ein Geräteraum, der Regie- bzw. Erste-Hilfe-Raum, ein Putzraum, eine barrierefreie Umkleiden mit WC, sowie die beiden Technikräume für Elektro und HLS.

Im Obergeschoss befinden sich drei Umkleideräume sowie Waschräume.

Auf dem Dach der Sporthalle soll eine PV-Anlage errichtet werden.

Die Außenanlagen werden neu gestaltet. Dabei werden die Gehwege um die Gebäude mit Mastleuchten ausgeleuchtet. Außerdem sind Stromsäulen für schulische Veranstaltungen im Außenbereich geplant.

Die Geräteräume entlang des neuen Sportplatzes werden mit Leuchten und Steckdosen ausgestattet und an das Schulgebäude angebunden. In den überdachten Stellplätzen für die Fahrräder ist eine Beleuchtung, gesteuert über Bewegungsmelder, vorgesehen.

Das bestehende Hausmeisterhaus soll abgebrochen und die Lehrerparkplätze im Süden der Wirtschaftsschule erneuert werden. Hierbei ist auch die Beleuchtung der Parkplätze sowie die Beleuchtung des nördlichen Innenhofes der Wirtschaftsschule geplant.

Um die Leitungsführung zwischen den einzelnen Gebäuden und die Verkabelung der Mastleuchten zu realisieren, sind Kabelzugschächte und ausreichend Leerrohre mit in den Kosten enthalten.

Herrichten und Erschließen (KG 200)

Herrichten (KG 210)

Sicherungsmaßnahmen (KG 211), Abbruchmaßnahmen (KG 212)

Quer durch das Baugebiet verläuft derzeit eine bestehende 20kV-Leitung, die vor Baubeginn umverlegt werden muss. Diese wird, um Kosten einzusparen, nicht wie zuerst geplant bereits vorab umverlegt, sondern erst im Zuge der Neugestaltung der Außenanlagen der Wirtschaftsschule.

Kosten hierfür sind in der Kostenschätzung nicht enthalten.

Bevor mit der Entkernung und dem Abbruch des bestehenden Hausmeisterhauses begonnen werden kann, muss das Gebäude stromlos geschaltet und die Leitungen entsprechend gesichert werden.

Hierzu wurden Kosten in der „Kostenschätzung Sporthalle“ mit aufgenommen.

Öffentliche Erschließung (KG 220)

Stromversorgung (KG 225)

Das Schulgebäude wird von der Parkstraße her neu erschlossen. Der Hort wird über eine separate Wandlermessung an die Schule mit angebunden. Des Weiteren soll der Bereich Mittagsküche über eine eigene kleine Wandlermessung getrennt abgerechnet werden können.

Die neue 1-fach Sporthalle wird ebenfalls, jedoch wie mit dem Bauherren abgesprochen ohne separate Zählung, an die Grundschule mit angebunden.

Kosten für die öffentliche Erschließung durch die Stadtwerke Landshut sind in der Kostenschätzung mit enthalten.

Telekommunikation (KG 226)

Die Grundschule wird an das Leitungsnetz der Telekom neu angebunden.

Der Hort wird über einen separaten Anschluss über die Schule erschlossen. Selbiges gilt für den Bereich der Mittagsküche. Auch hier soll ein eigener Telefon- / Internetanschluss vorgesehen werden.

Kosten für die öffentliche Erschließung durch die Telekom sind in der Kostenschätzung mit enthalten.

Bauwerk-Technische Anlagen (KG 400)

Starkstromanlagen (KG 440)

Die Kostenschätzung beinhaltet die Installation der gesamten Elektroanlage, einschließlich Verteiler und Leitungsnetz.

Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442)

Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442.1) - Sicherheitsstromversorgung

Die Musterschulbaurichtlinie ist in Bayern nicht eingeführt. Trotzdem orientiert sich der Standard der Sicherheitsbeleuchtung/Rettungswegbeschilderung für die Stadt Landshut an der Musterschulbaurichtlinie.

Die Sicherheitsbeleuchtung wird so ausgeführt, wie in der Musterschulbaurichtlinie gefordert. Da damit eine Sicherheitsbeleuchtung eh notwendig ist, werden auch die Rettungswegschilder hinterleuchtet ausgeführt.

In der Grundschule wird in folgenden Bereichen eine Sicherheits-/Fluchtwegbeleuchtung geplant:

- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten im gesamten Flur im Untergeschoss
- Sicherheitsbeleuchtung in den jeweils drei kleinen Fluren in den beiden Obergeschossen
- Sicherheitsbeleuchtung im NSHV-Raum
- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten in den drei Treppenhäusern sowie an den Ausgängen aus den Treppenhäusern im UG ins Freie
- Rettungswegleuchten in den jeweiligen Lernzentren über dem Zugang zu den Treppenhäusern
- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten in der Aula

Rettungswegleuchten für den Außenbereich sind zusätzlich an den umliegenden Laubengängen jeweils an den Zugängen zu den Treppenhäusern eingeplant.

Im Hort wird in folgenden Bereichen eine Sicherheits-/Fluchtwegbeleuchtung ausgeführt:

- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten in den beiden Treppenhäusern
- Sicherheitsbeleuchtung im ELT-Raum im Untergeschoss
- Rettungswegleuchten in den drei Vorräumen der WC-Anlagen
- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten im Windfang

Zusätzlich werden im Obergeschoss an den Bypassüren der Gruppenräume hinterleuchtete Rettungswegpiktogramme angebracht.

In der Sporthalle wird in folgenden Bereichen eine Sicherheits-/Fluchtwegbeleuchtung ausgeführt:

- Sicherheitsbeleuchtung und Rettungswegleuchten in den Fluren und Treppenhäusern
- Rettungswegleuchten in allen Umkleidekabinen
- Antipanikbeleuchtung mit 0,5 lx in der Halle
- Rettungswegleuchte am Ausgang der Sporthalle ins Freie

Die Rettungswegleuchten in der Schule und im Hort werden in Bereitschaftsschaltung betrieben.

Dies gilt jedoch nicht für die Sporthalle. Dort werden die Rettungswegleuchten in Dauerschaltung betrieben, weil hier durch Vereinsnutzung ortsunkundige Personen in größerer Zahl vorhanden sind.

In der Grundschule wurde aufgrund des Umfangs der erforderlichen Sicherheitsbeleuchtung, hinsichtlich der notwendigen Stückzahl an Sicherheits- und Rettungszeichenleuchten, der Einsatz einer Zentralbatterieanlage als wirtschaftlichste Variante vorgezogen. Stand der Technik ist dabei eine Anlagenkonfiguration, bei der in den Endstromkreisen verschiedene Schaltungsarten gemeinsam geführt werden können. Damit wird die Anzahl der Endstromkreise, vor allem derer, die in Funktionserhalt verkabelt werden müssen, beachtlich reduziert.

Für den Hort ist eine kleine Sibe-Unterstation angedacht, welche an die Zentrale der Grundschule angebunden wird. Die Sporthalle wird ebenfalls mit einer separaten kleinen Unterstation an die zentrale Batterieanlage der Grundschule mit angebunden.

Es werden für die Sicherheitsbeleuchtung separate Leuchten (LED Spots) verwendet. Eine Sicherheitsbeleuchtung die in der normalen Beleuchtung integriert ist, ist nicht geplant.

Die Zentralbatterieanlage für die Grundschule wird im Batterieraum im UG untergebracht. Für diesen Raum ist eine ausreichende Be- und Entlüftung direkt ins Freie vorzusehen. Ebenfalls sind die Anforderungen der ELT BauV einzuhalten. An die Zentralbatterieanlage wird auch die Unterstation des Hortes mit angebunden, welche in einem abgetrennten Raum im UG des Hortes montiert wird.

Eigenstromversorgungsanlagen (KG 442.2) - Photovoltaikanlagen

Auf dem Dach der Sporthalle soll eine PV-Anlage mit ca. 50 kWp errichtet werden. Diese soll zur Einspeisung in die Grundschule und Sporthalle dienen.

Ein PV-Speicher mit ca. 40 kWh ist ebenfalls geplant.

Kosten für eine entsprechende PV-Anlage mit PV-Speicher sind in der Kostenschätzung enthalten.

Auf dem Dach der Grundschule und des Hortes ist aus Platzmangel keine PV-Anlage geplant.

Niederspannungsschaltanlagen (KG 443) - Verteilungen

Der neue NSHV Raum wird als zentraler Betriebsraum für die gesamte Elektroversorgung im Untergeschoss der Grundschule aufgebaut. Darin sind Wandlermessungen für die Schule, den Küchenbereich, die PV-Anlage und den Hort vorgesehen, die durch den hohen Leistungsbedarf erforderlich sind.

Von hier aus wird dann der Hort versorgt.

Die 1-fach Sporthalle wird ebenfalls von der Grundschule aus gespeist, jedoch ist hier laut Aussage des Bauherren keine separate Messung bzw. Zählung notwendig.

Der Abgang zum Gebäudehauptverteiler des Hortes sowie zur Küchenverteilung wird jeweils mit Stromwandler ausgestattet und separat gezählt.

Den Gebäudehauptverteilern der Schule sowie des Hortes sind je Stockwerk eigene Etagenunterverteiler in dafür vorgesehenen Elektroräumen nachgelagert. In der Schule werden die Endstromkreise in den Unterrichtsräumen und Lernzentren, sowie in den Gruppenräumen und Ganztagsnestern über Medienverteiler in den einzelnen Räumen versorgt.

Es wird, ausgehend vom Hauptverteiler, nach dem TN-S-System installiert.

Niederspannungsinstallationsanlagen (KG 444)

Installationsgeräte (KG 444.1) - Allgemeine Installation

Zur Anwendung kommt ein einheitliches Schalterprogramm aus der Standardreihe eines Herstellers.

Die Installation erfolgt teilweise mit einem modernen Bus-System gemäß dem europäischen Standard, welches eine komfortablere Handhabung insbesondere der Jalousiesteuerung ermöglicht.

Die Beleuchtung wird größtenteils über herkömmliche, konventionelle Art und Weise gesteuert.

Auf DALI Präsenzmelder zur tageslichtabhängigen Steuerung der Beleuchtung bzw. auf „Only-Off“ Präsenzmelder in den Klassenzimmern wurde auf Wunsch des Bauherren aus Kostengründen verzichtet. Lediglich in den einzelnen Lernzentren sowie in der Aula kann eine DALI-Steuerung zur Umschaltung unterschiedlicher Beleuchtungsstärken zum Einsatz kommen.

In den Klassenräumen, Gruppenräumen, Ganztagsnestern und Lernzentren werden Mediensäulen installiert. Hierbei handelt es sich um einen vertikalen Gerätekanal, der bis an die Decke reicht. Er soll im oberen Teil eine Uhr als Aufbauvariante, einen Lautsprecher für die ELA-Anlage, eine Sirene für die BMA und einen Anschluss für einen WLAN-Access-Point, der über eine schaltbare Steckdose abgeschaltet werden kann, aufnehmen. Im Mittelteil sind unter anderem die Schalter für die Raumbeleuchtung, ein Jalousietaster zur Steuerung des Sonnenschutzes, sowie eine Unterverteilung untergebracht. Im unteren Teil werden Schukosteckdosen und Anschlüsse für das Datennetz, sowie für ein Whiteboard vorgesehen. Seitlich an der Mediensäule ist jeweils ein Telefon angebracht.

In der Sporthalle kommen im Hallenbereich bruchsichere Installationsgeräte zum Einsatz.

Kabel und Leitungen (KG 444.2), Verlegesysteme (KG 444.3)

Das gesamte Leitungssystem, sowohl in der Grundschule, als auch im Hort und in der Sporthalle, wird mit halogenfreien Leitungen ausgeführt.

Gebäudehauptverteiler werden im tiefstmöglichen Stockwerk positioniert. Räume für Etagenunterverteiler werden übereinander angeordnet, um Steigtrassen bis zum obersten Geschoss realisieren zu können.

Ausgehend von den einzelnen Etagenunterverteilern werden Trassen auf kürzestem Weg Richtung Fassade geführt und verlaufen dort im Weiteren parallel zur Fassade in den Unterrichtsräumen.

Querungen der Kabeltrassen von notwendigen Fluren werden mittels I30 Abkofferung entsprechend abgeschottet.

Im Untergeschoss soll in den WTG-Räumen, dem Natur- und Technikraum und der Deutschwerkstatt auf eine Abhangdecke verzichtet werden, und stattdessen eine Sichtinstallation geplant werden. Selbiges gilt im Erdgeschoss in Teilbereichen der Büro- und Verwaltungsräume.

In der 1-fach Sporthalle wird ebenfalls ausgehend vom Elektrounterverteiler ein ausreichendes Trassensystem aufgebaut.

Für die Gehwegbeleuchtung und Steckdosenverteiler im Außenbereich, bzw. zur Anbindung des Hortes und der Außengeräteräume, wird eine Verlegung der Leitungen in Kabelschutzrohren mit entsprechenden Zugschächten vorgesehen.

Die Kabelverlegung in den Technikräumen und Geräteräumen wird durchgehend auf Putz ausgeführt, in den sonstigen Bereichen wird unter Putz installiert.

Installation Feststelleinrichtungen (KG 444.4)

Für die Türen mit Feststelleinrichtungen, die die Flur- und Treppenhausbereiche an den erforderlichen Stellen trennen, werden Versorgungsleitungen und dazugehörige Auslösetaster vorgesehen. Die Feststelleinrichtungen selbst kommen vom Architekturbüro.

NRA-Anlage (KG 444.5)

Die Treppenhäuser der Grundschule, des Hortes und der Sporthalle werden jeweils mit einer NRA-Anlage ausgestattet. Kosten für die Verkabelung der einzelnen Anlagen wurden durch IBB in der Kostenschätzung berücksichtigt. Die Fensterantriebe sowie die Steuerung und Auslösetaster kommen bauseits vom Architekten.

Beleuchtungsanlage (KG 445)

Bezüglich der Beleuchtung werden nachfolgende Werte als Grundlage herangezogen:

Klassenzimmer	350 lx
Gruppenräume / Gruppennebenräume Hort	350 lx
Teamräume	350 lx
Lernzentren	350 lx
Musiksaal	350 lx
WTG-Räume	500 lx
Natur und Technik	500 lx
Lagerräume	100 lx
Bibliothek	350 lx
Büro und Verwaltung	500 lx
Flure	100 lx
Treppenhäuser	150 lx
Technikräume	200 lx
Putzräume	150 lx
Umkleiden, Waschräume, WCs	200 lx
Garderoben	200 lx
Küche	500 lx
Turnhalle	500 lx
Geräteräume	100 lx
Erste Hilfe	750 lx

Um eine effiziente Beleuchtung auf dem aktuellen Stand der Technik zu gewährleisten, werden durchgehend LED Leuchten verwendet. In den Klassenzimmern, Gruppen- und Teamräumen sowie in den Büro- und Verwaltungsräumen sind hauptsächlich Pendelleuchten mit direktem und indirektem

Lichtanteil geplant. Im Speisesaal bzw. Kinderrestaurant sowie in den Lernzentren, Fluren und Treppenhäusern können auch Aufbauleuchten zum Einsatz kommen.

In den Technikräumen, Lager- und Putzräumen kommen Feuchtraumwannenleuchten in LED zur Ausführung.

In den Gruppen- und Gruppennebenräumen im Hort sind Einbauleuchten geplant. Es können aber auch flache Anbauleuchten ausgeführt werden.

In der Sporthalle sind ballwurfsichere Anbauleuchten vorgesehen.

Die Beleuchtung in den einzelnen Räumen wird größtenteils über konventionelle Schalter gesteuert.

In den WC's, Fluren und Treppenhäusern kommen Präsenzmelder zum Einsatz.

Um die Raumnutzung der einzelnen Lernzentren flexibler gestalten zu können, ist hier eine Dali-Steuerung mit Umschaltung der Beleuchtungsstärke von 150lx für Durchgangslicht und 350lx für Unterrichtszwecke vorgesehen. Dies kann mittels Schlüsselschalter in der Mediensäule realisiert werden.

Die geplanten Beleuchtungskörper sind dem Beleuchtungskonzept als „geplante Leuchten“ zu entnehmen.

Blitzschutz- und Erdungsanlage, Potentialausgleich (KG 446)

Die Grundschule sowie der Hort und die Sporthalle erhalten einen äußeren Blitzschutz. Dies betrifft die Fang- und Ableiteinrichtungen sowie den kompletten Ring- und Fundamenterder.

Ergänzend dazu wird ein abgestimmtes Konzept zum Überspannungsschutz für die innenliegende Elektroanlage umgesetzt. Im NSHV-Raum wird ein Blitzschutzpotentialausgleich errichtet, die NS-Hauptverteilung erhält Überspannungsableiter vom Typ 1. GHVs werden mit Kombi-Ableitern Typ 1,2 ausgestattet. In den Unterverteilungen wird ein Mittelschutz (Ableiter Typ 2) installiert.

Für die Jalousieanschlüsse wird ein Überspannungsschutz Typ 2 vorgesehen.

Kosten für den inneren und den äußeren Blitzschutz sind in der Kostenschätzung enthalten.

Starkstromanlagen Sonstiges (KG 449)

Bezüglich des baulichen Brandschutzes müssen Durchbrüche bei der Überschreitung von Brandabschnitten geschottet werden. Das spätere Öffnen und Schließen muss mit geringem Aufwand möglich sein. Die Brandschotte sind beidseitig mit dauerhaften geschraubten Bezeichnungsschildern (Hersteller, Zulassung, Typ etc.) zu kennzeichnen.

Teilweise müssen kleinere Durchbrüche für die Leitungsverlegung erstellt werden.

Kosten für Brandschotts sowie Durchbrüche sind in der Kostenschätzung enthalten.

Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (KG 450)

Telekommunikationsanlage (KG 451)

Sämtliche kabelgebundene Anschlüsse erfolgen über die strukturierte Verkabelung (siehe KG 457 Übertragungsnetze - EDV-Verkabelung).

Für die Grundschule ist eine neue hausinterne Telekommunikationsanlage auf Basis von Voice-over-IP (VoIP) vorgesehen welche im EDV-HVT Raum im Kellergeschoss, vorzugsweise im 19" Serverschrank, installiert wird.

Die Büroräume, Lehrerzimmer, Schulleitung, Konrektor, Elternsprechzimmer, Sekretariat und Verwaltungszimmer erhalten jeweils einen kabelgebundenen Systemapparat für externe und interne Telefonverbindungen sowie für die Verbindung zur Türsprechanlage inkl. Türöffner. Zusätzlich werden

ausreichend Anschlüsse für Telefax, ggf. Anrufbeantworter, Drucker und PC in den jeweiligen Räumlichkeiten vorgesehen.

An allen Mediensäulen in den Klassenzimmern, Gruppenräumen, Ganztagsnestern, Lernzentren und Teamräumen ist ebenfalls ein schnurgebundenes Telefon geplant.

Außerdem sind für die Verwaltungsräume und für jedes Stockwerk eine ausreichende Anzahl an mobilen Handapparaten eingeplant.

Der Bereich Mittagsküche sowie der Hort bekommen aus Abrechnungsgründen einen separaten Telefon/Internet Anschluss, jedoch ausgehend vom Hauptanschluss der Grundschule.

Auch der Hort erhält eine Telefonanlage mit Anbindung der Gegensprechanlage. In den einzelnen Gruppenräumen werden Wandtelefone installiert. Das Büro der Hortleitung sowie der Personalraum erhalten Tischtelefone mit Mobilteilen.

Sprechanlage (KG 452)

Für den Zugang ins Schulgebäude wird am Haupteingang sowie am Nebeneingang von Hortseite her kommend eine Gegensprechstelle mit Türöffnerfunktion installiert. Die genaue Anzahl der Klingeltaster ist noch abzustimmen.

Die Zielsprechstelle wird über die Telefonanlage programmiert. Eine Videoübertragung ist nicht vorgesehen.

Der Zugang zum Bereich der Mittagsküche bekommt zur Anlieferung eine separate kleine Gegensprechanlage mit Außensprechstelle und einer Innensprechstelle in einem gewünschtem Raum des Küchenbereiches.

Für den Hort ist am Haupteingang, sowie am Zugang zum Grundstück von der Oberndorfer Straße her kommend, jeweils eine Außensprechstelle mit Aufschaltung auf die Telefonanlage vorgesehen.

Die Verkabelung dieser Anlage erfolgt über Kat. 7 Leitungen. Die Verteiler sind Teil des technischen Netzes.

Für die Sporthalle ist in den Kosten eine einfache Gegensprechstelle mit Aufschaltung im Regieraum enthalten.

Zeitdienstanlagen (KG 453)

Da die Regierung Uhrenanlagen nicht fördert und sich batteriebetriebene Funkuhren bewährt haben, sollen für den Innenbereich der Schule und den Hort lediglich batteriebetriebene Funkuhren als Aufbauvariante eingesetzt werden, die durch den Elektriker an den Mediensäulen der einzelnen Klassenräume bzw. an gewünschten Positionen der einzelnen Verwaltungsräume, Aula usw. montiert werden.

Für den Außenbereich werden 230V Funkuhren eingeplant.

In der Sporthalle ist eine etwas größere Funkuhr geplant, welche mittels einem Ballfangkorb geschützt werden soll. Auf eine ballwurfsichere Ausführung der Uhr wurde aus Kostengründen verzichtet.

Elektroakustische Anlagen (KG 454) – ELA-Anlage, Pausensignal

Im Kostenrahmen ist eine komplett neue Beschallung des Schulgebäudes und der 1-fach Sporthalle nach den aktuellen Richtlinien vorgesehen. Dies betrifft die Klassenräume, Flure, Pausenhöfe, ausgewählte Nebenräume und die Turnhalle.

Die Lautsprecher in den Klassenräumen und allen anderen Räumen, die mit einer Mediensäule ausgestattet sind, werden in der Mediensäule untergebracht.

Die Lautsprecher in den übrigen Räumen und in den Fluren können als Einbaulautsprecher in der abgehängten Decke integriert werden oder als Aufbaulautsprecher an der Wand montiert werden.

Der Pausenhof wird mittels Außen-Lautsprecher vom Gebäude aus beschallt.

In der Aula der Schule ist für hörgeschädigte zusätzlich eine sog. Hörgeräteschleife eingeplant.

Für den Hort ist keine ELA-Anlage vorgesehen.

Die Sporthalle wird an die ELA-Anlage der Grundschule mit angeschlossen.

Fernseh- und Antennenanlagen (KG 455)

Kosten für Empfangsmöglichkeiten von SAT- oder Kabelfernsehen sind derzeit nicht vorgesehen.

Gefahrenmelde- und Alarmanlagen (KG 456)

Brandmeldeanlage (KG 456.1)

Auf Grund der zum Zeitpunkt der Vorplanung vorliegenden Brandschutzskizzen wurde für das Schulgebäude eine flächendeckende BMA (Kategorie 1) zu Grunde gelegt. Hierbei werden sämtliche Räume, mit Ausnahme der gesamten WC-Anlagen, von der Brandmeldeanlage auf die Brandkenngrößen Rauch und Temperatur überwacht.

Die Flächen in den Zwischendecken werden ebenfalls überwacht.

Die Alarmierung erfolgt über akustische- und teilweise auch über optische Melder.

Druckknopfmelder in den einzelnen Büros ins Freie sind laut Brandschutzgutachter und Auftraggeber nicht notwendig und sollen nur an den Eingängen in die jeweiligen Treppenhäuser geplant werden.

Die Brandmeldezentrale wird im Untergeschoss der Grundschule in einem dafür vorgesehenen Raum untergebracht.

Das FIZ mit Feuerwehranzeigetableau, Bedienfeld, Hauptmelder und ausreichend Platz für die Feuerwehrlaufkarten wird im Eingangsbereich der Grundschule geplant.

Im Außenbereich wird nach Abstimmung mit der Feuerwehr ein Schlüsselkasten sowie eine Blitzleuchte angebracht.

Die Alarmer der Brandmeldeanlage werden auf eine ständig besetzte Stelle bzw. integrierte Leitstelle der Feuerwehr weitergeleitet.

Die 1-fach Sporthalle wird brandschutztechnisch an die Brandmeldeanlage der Grundschule mit angebunden.

Für den Hort ist keine separate BMA gefordert. Hier sollen nach Rücksprache mit dem Bauherren lediglich funkvernetzte Rauchmelder in allen Flucht- und Rettungswegen (Treppenhäuser sowie in den Gruppenräumen) und ein funkverbundener Druckknopfmelder am Ausgang des Hortes eingeplant werden.

Auf eine Amok-Meldeanlage wird nach Rücksprache mit dem Bauherren verzichtet, da ausreichend Telefone vorhanden sind um im Alarmfall Notrufe abzusetzen.

Übertragungsnetze (KG 457) - EDV-Verkabelung

Für die Grundschule sowie den Hort wird eine strukturierte Verkabelung nach DIN EN 50173-1 / ISO/IEC 11801 vorgesehen. Die Rangierung erfolgt über Patchfelder. Somit ist eine flexible Nutzung stets möglich. Die Verkabelung erfolgt grundsätzlich sternförmig.

Für die Schule ist im Untergeschoss, direkt neben dem Aufzugsschacht, ein größerer EDV-HVT-Raum geplant. In diesem Raum wird auch ein 19" Standschrank als Etagenverteiler zur EDV-Anbindung für das Untergeschoss und das Erdgeschoss aufgestellt. Von dort aus werden sämtliche Anschlusspunkte über Kupferkabel (Kat. 7e) für das UG und EG versorgt. Ein weiterer 19" Serverschrank zur Anbindung der Anschlusspunkte im 1.OG und 2.OG ist zusammen mit der ELT-Unterverteilung im ELT-Raum des 1. Obergeschosses vorgesehen. Die max. zulässigen Leitungslängen von 90m werden somit nicht überschritten.

Die jeweiligen Etagenverteiler sind an einen vorgelagerten zentralen HVT im Untergeschoss angebunden.

Alle Unterrichts- bzw. größeren Gruppenräume erhalten mind. 3 Doppel-Anschlussdosen RJ45 Kat. 6, sowie eine Datendose für einen W-LAN Accesspoint. Alle weiteren Räume erhalten ausreichend Anschlussmöglichkeiten in Bezug auf die Nutzung.

In der Schule ist in jedem Raum mit Mediensäule auch ein separater WLAN-Accesspoint eingeplant, welcher über eine schaltbare Steckdose an der Mediensäule abgeschaltet werden kann.

Außerdem sind Accesspoints im Verwaltungsbereich, der Aula und in den Schülerrestaurants vorgesehen.

Im Hort ist ein größerer ELT-Raum im Untergeschoss vorgesehen, indem ein EDV-Schrank als 19“ Standschrank, sowie die Elektrounterverteilung geplant ist.

Von hier aus werden sämtliche Anschlusspunkte im EG und 1.OG versorgt.

Jeder Gruppenraum soll mit mind. einer Daten-Doppeldose sowie einer Anschlussmöglichkeit für Telefon und WLAN-Accesspoint ausgestattet werden. Die Gruppennebenräume erhalten ebenfalls eine Daten-Doppeldose. Die Verwaltungsräume erhalten ausreichend Anschlussmöglichkeiten in Bezug auf die Nutzung.

Für die Zusammenfassung der für die ZLT notwendigen Signale wird ein separates Techniknetz aufgebaut.

Förderanlagen (KG 460)

Aufzugsanlagen (KG 461)

Im Zuge der Baumaßnahme soll für die Schule ein neuer behindertengerechter Personenaufzug mit einer Tragkraft von 630kg/8Personen errichtet werden. Es wird, wie mit dem Auftraggeber abgestimmt, ein Aufzug mit einer Kabinenbreite von 1,10m und einer Kabinentiefe von 1,40m geplant. Die Türöffnung beträgt 0,9m.

Die Aufzugsunterfahrt und der obere Schachtabschluss sind gemäß den Anforderungen an die Statik zu schaffen, jedoch ist die Unterfahrt mindestens mit 1,4m zu bemessen. Der Aufzug wird als elektrisch betriebener Seilaufzug mit 5 Haltestellen vom UG bis zum 2.OG ausgeführt. Da im Erdgeschoss 2 Haltestellen auf gegenüberliegender Seite und unterschiedlicher Höhe sind, wird der Aufzug als sog. Durchlader geplant.

Ein separater Aufzugsmaschinenraum ist nicht gefordert und auch nicht vorgesehen.

Für die Anlieferung größerer Mengen an Lebensmitteln, sowie für den Abtransport von Müll und Speiseresten mittels Abfalltonnen, ist vor dem rückseitigen Gebäudezugang, im Bereich der Küche, zur Überbrückung des enormen Höhenunterschiedes von ca. 1,6m eine Hebebühne notwendig.

Geplant ist ein hydraulisch betriebener Scherenhubtisch mit Geländer zur Absturzsicherung.

Um zu verhindern, dass irgendwelche Gegenstände oder sogar Schüler unbeaufsichtigt unter den Hubtisch geraten und dort eingequetscht werden, wird die Anlage entweder mit einem umlaufenden Sicherheitskettenvorhang ausgestattet oder baulich eine entsprechende Sicherungsmaßnahme getroffen. Der Hubtisch soll für eine Tragkraft von ca. 1000kg ausgelegt werden. Die Plattform besitzt eine Mindestgrundfläche von ca. 2500x1200mm. Die Hubhöhe beträgt ca. 1800mm. Die Steuerung des Hubtisches ist im „Fahrkorb“ geplant.

Eine entsprechende Grube für den Einbau des Hubtisches wird bauseits erstellt.

Für den Hort wird ebenfalls ein behindertengerechter Personenaufzug mit einer Tragkraft von 630kg/8Personen geplant. Es wird, wie mit dem Auftraggeber abgestimmt, ein Aufzug mit einer Kabinenbreite von 1,10m und einer Kabinentiefe von 1,40m vorgesehen.

Die Türöffnung beträgt auch hier 0,9m.

Dieser Aufzug wird als elektrisch betriebener Seilaufzug mit 3 Haltestellen ausgeführt und erstreckt sich vom Untergeschoss bis hin zum 1. Obergeschoss.

Ein separater Maschinenraum ist auch hier nicht vorgesehen.

Für die 1-fach Sporthalle ist keine Aufzugsanlage eingeplant, da sich hier die Umkleide und das Behinderten-WC auf gleicher Ebene wie der Zugang zur Halle befindet.

Die Brandfallsteuerung der beiden Aufzüge erfolgt durch Umschaltung auf die BMA.

Es wird für jeden Aufzug ein digitales Notrufsystem mit automatischer Wähleinrichtung für Sprechverbindung zwischen der Freisprecheinrichtung im Fahrkorb und der Notrufzentrale eingebaut. Die Notrufeinrichtung ist Ersatzstromversorgt.

Nutzungsspezifische Anlagen (KG 470)

Nutzungsspezifische Anlagen, Sonstiges (KG 479)

Da die Aula für Schulaufführungen bzw. Elternabende genutzt werden soll und somit eine entsprechende Bühnenfläche geplant ist, ist in der Aula eine fest verbaute Beschallungsanlage sowie ein Beleuchtungssystem auf sog. Traversen für die Bühne vorgesehen. Als Einspeisemöglichkeit bzw. zur Steuerung der Bühnenbeleuchtung soll seitlich eine Mediensäule installiert werden.

Kosten für Bühnenbeleuchtung und Beschallungssystem sind in der Kostenschätzung aufgenommen. In der Sporthalle wird ebenfalls eine fest verbaute Beschallungsanlage mit Lautsprechern vorgesehen. Die Lautsprecher werden entweder bauseits in der Prallwand integriert oder mittels Ballschutzkörben an der Decke befestigt. Die Steuerung mit Mischpult, Verstärker und Einspeisemöglichkeit für Handy usw. ist im angrenzenden Regieraum geplant.

Zur Vorführung von Lernvideos ist außerdem in der Sporthalle ein 75" Zoll Monitor gewünscht, welcher auf einem fahrbaren Rack montiert und im Regieraum untergebracht werden soll. Kosten hierfür sind in der Kostenschätzung enthalten.

Außenanlagen (KG 500)

Technische Anlagen in Außenanlagen (KG 540)

Starkstromanlagen (KG 546)

Der Außenbereich der Grundschule bzw. des Hortes und der Sporthalle wird an den Gehwegen und im Zugangsbereich zu den Gebäuden mit LED Lichtmasten bzw. LED-Wandleuchten ausgeleuchtet. Pollerleuchten werden nicht gewünscht, da diese anfällig für Vandalismus sind.

Ebenso werden die beiden neuen Parkplätze im Süden und Norden der Wirtschaftsschule mit Mastleuchten ausgeleuchtet.

Die überdachten Fahrradhäuschen erhalten Feuchtraumleuchten, die über Bewegungsmelder geschaltet werden.

Für eine spätere Nachrüstung von E-Ladesäulen auf dem südlichen Lehrerparkplatz, werden entsprechende Leerrohre mit vorgesehen.

Zum Leitungsverzug zwischen den einzelnen Gebäuden sowie zur Verkabelung der gesamten Mastleuchten, werden Kabelzugschächte und ausreichend Kabelschutzrohre in den Kosten mit vorgesehen. Stromsäulen im Außenbereich für schulische Veranstaltungen sind ebenfalls geplant und in den Kosten mit aufgenommen.

Fernmelde- und informationstechnische Anlagen (KG 547)

Im Bereich der Pausenhöfe sind Außenlautsprecher und 230V Funkuhren vorgesehen.

Ausstattung und Kunstwerke (KG 600)

Ausstattung (KG 610)

Besondere Ausstattung (KG 612)

Die Ausstattung der Grundschule mit aktiven EDV-Komponenten bzw. Medientechnik ist in den Kosten mit aufgenommen.

Hierzu ist geplant, dass sämtliche Klassenzimmer und größere Gruppenräume entsprechend ausgestattet werden:

- 1 Whiteboard mit weißen Klappflügeln und interaktivem Nahdistanzbeamer mit Audio
- Abschaltbarer WLAN Access Point
- Laptop mit Dockingstation
- Dokumentenkamera
- HDMI/USB Übertrager
- Wandtelefon an Mediensäule

Für die 6 Lernzentren sind jeweils Beamer mit entsprechenden Einspeisemöglichkeiten und Verkabelung in den Kosten enthalten. Die dazugehörigen Leinwände werden bauseits vom Architekten geplant. In der Aula wird aufgrund der größeren Entfernung und Lichtverhältnisse ein entsprechender Hochleistungs-Beamer geplant.

Die Verwaltungsräume/Büros werden mit PC's, Monitoren, Tastatur, Maus und Telefonen, teilweise in mobiler Ausführung, ausgestattet. Eine ausreichende Anzahl an Druckern, Kopiergeräten und Faxen wurde in den Kosten mit aufgenommen.

Pro Schulzug wird ein Tablet-Wagen für 32 Tablets vorgesehen. Bestückt werden diese jeweils mit 24 Tablets. Die restlichen, freien Plätze werden als Reserve eingeplant.

Im Eingangsbereich der Schule sowie im Lehrerzimmer ist jeweils ein sogenanntes DSB (Digitales Schwarzes Brett) in Form eines 55" Zoll Monitors geplant, auf dem der Vertretungsplan sowie evtl. auch der Speiseplan angezeigt werden kann.

Kosten für Switches, Firewall, Server, USV-Anlage usw. sind ebenfalls in der Kostenschätzung enthalten.

Für den Hort wird lediglich die strukturierte Verkabelung zur Verfügung gestellt. D.h., alle Büros, Personalräume, sowie Gruppen- und Gruppennebenräume bekommen Netzwerkanschlüsse. Die Aktiven Komponenten wie Switch, WLAN-Router oder PC's kommen vom späteren Betreiber. Lediglich die einzelnen Telefone inklusive einer kleinen Telefonanlage mit Aufschaltung der Gegensprachanlage sind in den Kosten vorgesehen.

ERLÄUTERUNGSBERICHT

ZUR VORENTWURFSPLANUNG DER GEWRKE

HEIZUNG – LÜFTUNG – SANITÄR – KANAL – GEBÄUDEAUTOMATION



Bauvorhaben: GSNW – Grundschule Nordwest
Neubau einer Grundschule, eines Kinderhorts
und einer 1-fach Sporthalle
an der Parkstraße / Oberndorferstraße
in 84032 Landshut

Bauherr: Stadt Landshut
Referat 5 Amt für Gebäudewirtschaft
Luitpoldstraße 29
84034 Landshut

Verfasser: Ingenieurbüro M. Vogt GmbH
Wiesenthalstr. 13
85356 Freising
Tel.: 08161-9670-0
Fax: 08161-9670-70
Email: ing-buero@der-vogt.de
Internet: www.der-vogt.de

Datum: 06.09.2019

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE BAUBESCHREIBUNG.....	6
PLANUNGSGRUNDLAGEN.....	7
GRUNDSCHULE	8
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	8
ALLGEMEIN	8
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	8
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN.....	8
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN.....	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	9
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	9
TRINKWASSERVERSORGUNG.....	10
WARMWASSERBEREITUNG	10
AUßENZAPFSTELLEN	11
ROHRLEITUNGEN.....	11
WÄRMEDÄMMUNG.....	11
VORWANDINSTALLATION.....	12
SANITÄRAUSSTATTUNG	12
FEUERLÖSCHANLAGEN	14
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	16
ALLGEMEIN	16
WÄRMEBEDARF.....	17
WÄRMEERZEUGUNG.....	17
HEIZKREISE.....	18
WARMWASSERBEREITUNG	19
ROHRLEITUNGEN.....	19
DÄMMUNG	20
RAUMTEMPERATUREN	20
HEIZKÖRPER	20
FUßBODENHEIZUNG	20
KG 430 – LUFTECHNISCHE ANLAGEN.....	22
ALLGEMEIN	22
RLT 01 - LÜFTUNG SCHÜLERRESTAURANT / PAUSENHALLE	23
RLT 02 – KÜCHE	24
RLT 3.1, 3.2, 3.3 – WC-RÄUME UND TECHNIK	24
RLT 4.1, 4.2, 4.3 – KLASSEN-RÄUME	25
BATTERIERAUMABLUFT ELT-RAUM.....	25
ABLUFT TON-BRENNOFEN	26
LÜFTUNGSLEITUNGEN	26
BRANDSCHUTZ.....	26
KÄLTEANLAGEN	26

NACHTAUSKÜHLUNG	27
KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	28
ALLGEMEIN	28
INFORMATIONSSCHWERPUNKTE	28
SANITÄRANLAGEN	28
HEIZUNGSANLAGEN	29
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	29
KÄLTEANLAGEN	30
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	31
ALLGEMEIN	31
ENTSORGUNGSANLAGEN	31
VERSORGUNGSANLAGEN	32
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG GRUNDSCHULE	33
HORT	36
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	36
ALLGEMEIN	36
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	36
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN.....	36
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	36
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN.....	37
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	37
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	37
TRINKWASSERVERSORGUNG.....	37
WARMWASSERBEREITUNG	38
AUßENZAPFSTELLEN	38
ROHRLEITUNGEN.....	39
WÄRMEDÄMMUNG.....	39
VORWANDINSTALLATION.....	39
SANITÄRAUSSTATTUNG	39
FEUERLÖSCHANLAGEN	42
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	43
ALLGEMEIN	43
WÄRMEBEDARF	43
WÄRMEERZEUGUNG.....	43
HEIZKREISE.....	44
WARMWASSERBEREITUNG	44
ROHRLEITUNGEN.....	44
DÄMMUNG	45
RAUMTEMPERATUREN	45
HEIZKÖRPER	46
FUßBODENHEIZUNG	46
KG 430 – LUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	47
ALLGEMEIN	47
RLT 07 - LÜFTUNG HORT	47
RLT 06 – WC-RÄUME UND TECHNIK	48
LÜFTUNGSLEITUNGEN	48

BRANDSCHUTZ.....	48
KÄLTEANLAGEN	49
NACHTAUSKÜHLUNG	49
KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	50
ALLGEMEIN	50
INFORMATIONSSCHWERPUNKTE	50
SANITÄRANLAGEN	50
HEIZUNGSANLAGEN	50
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	51
KÄLTEANLAGEN	52
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	53
ALLGEMEIN	53
ENTSORGUNGSANLAGEN	53
VERSORGUNGSANLAGEN	54
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG HORT	55
<u>SPORTHALLE</u>	<u>57</u>
KG 410 – ABWASSER-, WASSER-, GASANLAGEN	57
ALLGEMEIN	57
ENTWÄSSERUNG DES REGENWASSERS	57
ENTWÄSSERUNG ÜBER REGENWASSERHEBEANLAGEN.....	57
ENTWÄSSERUNG DES SCHMUTZWASSERS	58
ENTWÄSSERUNG ÜBER SCHMUTZWASSERHEBEANLAGEN.....	58
ENTWÄSSERUNG ÜBER FÄKALIENHEBEANLAGEN	58
ENTWÄSSERUNG ÜBER ABSCHIEDANLAGEN	58
TRINKWASSERVERSORGUNG.....	58
WARMWASSERBEREITUNG	59
AUßENZAPFSTELLEN	60
ROHRLEITUNGEN.....	60
WÄRMEDÄMMUNG.....	60
VORWANDINSTALLATION.....	60
SANITÄRAUSSTATTUNG	61
FEUERLÖSCHANLAGEN	63
KG 420 – WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN.....	65
ALLGEMEIN	65
WÄRMEBEDARF	65
WÄRMEERZEUGUNG.....	65
HEIZKREISE.....	66
WARMWASSERBEREITUNG	67
ROHRLEITUNGEN.....	67
DÄMMUNG	68
RAUMTEMPERATUREN	68
DECKENSTRAHLHEIZUNG	69
HEIZKÖRPER	69
FUßBODENHEIZUNG	70
KG 430 – LUFTECHNISCHE ANLAGEN.....	71
ALLGEMEIN	71

RLT 05 - LÜFTUNG SPORTHALLE.....	71
LÜFTUNGSLEITUNGEN	72
BRANDSCHUTZ.....	72
KÄLTEANLAGEN	73
NACHTAUSKÜHLUNG	73
KG 480 – GEBÄUDEAUTOMATION	74
ALLGEMEIN	74
INFORMATIONSSCHWERPUNKTE	74
SANITÄRANLAGEN	74
HEIZUNGSANLAGEN	75
RAUMLUFTTECHNISCHE ANLAGEN.....	75
KÄLTEANLAGEN	76
KG 540 – TECHNISCHE ANLAGEN IN AUßENANLAGEN	77
ALLGEMEIN	77
ENTSORGUNGSANLAGEN	77
VERSORGUNGSANLAGEN	78
KG 400 – 500 KOSTENZUSAMMENSTELLUNG SPORTHALLE	80

Allgemeine Baubeschreibung



Die Maßnahme „Grundschule Nordwest“ umfasst den Neubau von 3 Gebäuden und die großflächige Umgestaltung der Außenanlagen innerhalb des Bereichs der bestehenden Wirtschaftsschule an der Parkstraße, bis hin zum Grundstücks-Dreieck an der Einmündung Oberndorferstraße in die Parkstraße.

Bei den 3 Neubauten handelt es sich um eine Grundschule, einen Kinderhort und eine 1-fach-Sporthalle.

Etwa mittig im betroffenen Areal liegt die Grundschule.

Sie soll viergeschossig in massiver Bauweise errichtet werden. Im Untergeschoß sind die Werk-, Technik- und Lagerräume vorgesehen, ebenso wie die Toiletten für Pausenhalle im EG.

Im EG sind die Garderoben, der Verwaltungstrakt, ein Speisesaal und die Pausenhalle zu finden.

1. und 2. OG sind den Klassenzimmern, Lernzentren, Gruppenräumen sowie den notwendigen Neben- und WC-Räumen vorbehalten.

Von der Grundschule aus östlich gesehen ist der Hort in Richtung Oberndorferstraße angeordnet.

Dabei handelt es sich um ein dreigeschossiges Gebäude, ebenfalls in massiver Bauart.

Das teilunterkellerte UG beherbergt Technik-, Lageräume und WC's.

Im EG befindet sich der Elternwartebereich, die Hortleitung ein Werkraum und Gruppenräume, sowie Toilettenanlagen. Im OG sind ausschließlich Gruppenräume und ebenfalls WC-Anlagen vorzufinden.

Westlich von der Grundschule aus gesehen, liegt die bestehende Wirtschaftsschule mit einer 2-fach Sporthalle. Direkt an die östliche Außenwand der 2-fach Halle wird eine neue 1-fach Sporthalle in massiver Bauweise angebaut. An der Nordseite dieser neuen Halle befinden sich 1-stöckig die Geräteräume. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite liegt der Eingangsbereich, mit den Umkleide- und Nebenräumen auf 2 Etagen aufgeteilt.

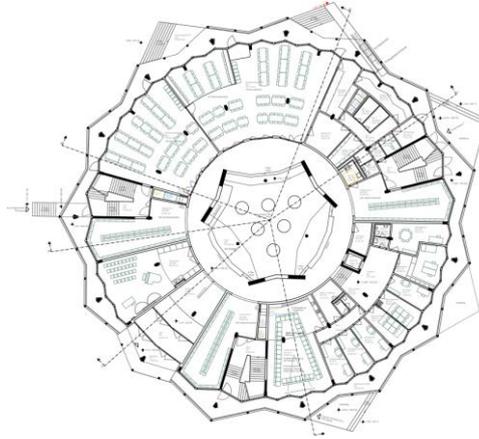
Die bestehende Hausmeisterwohnung südlich der Wirtschaftsschule und die angrenzende Fahrradhalle werden abgerissen.

Planungsgrundlagen

Grundlage sind die aktuellen Grundrisse des Architekturbüros Studio Leuschner Architekten GmbH mit Planstand vom 11.07.2017, sowie der aktuelle Außenanlagenplan der Balliana Schubert Landschaftsarchitekten AG vom 26.07.2019.

Dieser Erläuterungsbericht enthält die im Rahmen verschiedener Vorbesprechung und Telefonate getroffenen Überlegungen und Festlegungen. Weiterhin wurden die Vorgaben des Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltung (AMEV) berücksichtigt.

GRUNDSCHULE



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Derzeit ist der Bereich des Grundstücks, auf dem die Grundschule geplant ist, nicht öffentlich erschlossen. Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser, Gas) müssen erst noch hergestellt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach der Schule wird mittels außenliegenden Regenfallrohren entwässert. Die Fallrohre werden unsichtbar im Bereich der Stützen an der Fassade nach unten geführt. Am Übergang zu den erdverlegten Leitungen werden Regenstandrohre in Gussausführung (KML / TML) vorgesehen. Die Notentwässerung des Hauptdachs erfolgt über Speier.

Der von allen Seiten umbaute Lichthof über der Pausenhalle, kann nur über innenliegende Regenwasserleitungen entwässert werden.

Dafür werden Kunststoffrohre (PP/PE-HD) mit Tauwasser-Dämmung vorgesehen, die Verbindung der Rohre und Formstücke erfolgt über Kunststoffschweißen.

Die Hauptentwässerung des Flachdachs über der Aula ist im Freispiegelsystem angedacht, die Notentwässerung soll als Druckentwässerung ausgebildet werden. Um eine ausreichende Fallhöhe zu erzeugen, werden die Leitungen innenliegend bis an die Fassade verzogen und dort als außenliegende Fallrohre bis knapp über die Geländeoberkante geführt.

Die Regenwasserleitungen werden über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz angeschlossen entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Im Keller werden die Regenwasserleitungen vom Lichthof mit wasserdichten Rohrdurchführungen durch die Außenwände geführt. Bei Querung von Brandabschnitten, Decken oder qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Kellergeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude. Sie führen in einen Pumpensumpf aus WU-Beton im Gebäude, für den Pumpensumpf ist ein eigener Technikraum vorgesehen. Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die Falleleitungen über alle Geschosse und die Sammelleitungen im Kellergeschoss werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- und WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Es sind keine Schmutzwasserhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

Da das Fußbodenniveau des Kellergeschosses unterhalb der Rückstauenebene liegt, ist eine Abwasserhebeanlage im Gebäude erforderlich

Für den Pumpensumpf in den die Grundleitungen münden, ist eine Fäkalienhebeanlage in Doppelpumpenausführung vorgesehen.

Sie dient zur Entwässerung aller Entwässerungsgegenstände im Keller (u. a. Werkraumbecken, WC's, Bodenabläufe, Abwasseranschlüsse Technikzentralen).

Es wird eine automatisch arbeitende Schmutzwasserpumpe einschließlich Pumpensteuerung mit Zubehör vorgesehen, sowie eine Handmembranpumpe für den Havariefall.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Zur Entwässerung der Küche für das Schülerrestaurant im Erdgeschoss ist eine Fettabscheideanlage vorgesehen.

Gem. Bauherrnwunsch ist ein im Gebäude aufgestellter Fettabscheider nicht erwünscht.

Trinkwasserversorgung

Die Grundschule bekommt einen eigenen Hauswasseranschluss, dieser befindet sich im Trinkwasseranschlussraum im Kellergeschoss. Auf ausdrücklichen Hinweis des Bauherrn ist ein manueller Rückspülfilter einzusetzen (keine automatische Rückspülung, wg. Überlauf-/Leckagegefahr). Eine separate Zählung des Trinkwasserverbrauchs innerhalb des Schulgebäudes ist nicht vorgesehen.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, im UG bzw. untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts kann nicht vollständig auf automatische Spüleinrichtungen verzichtet werden, jedoch wird deren Einsatz auf ein absolut notwendiges Minimum beschränkt. Am Ende eines Leitungsstranges befindet sich vorzugsweise ein Handwaschbecken mit elektronischer Waschtischarmatur, mit dem der gesamte Strang regelmäßig durchspült werden kann. Alternativ muss hier eine automatische Spülstation gesetzt werden.

In Räumen in denen eine automatische Spülarmatur eingebaut werden soll, ist immer auch ein Bodenablauf vorzusehen.

Erfahrungsgemäß macht es keinen Sinn, Urinale oder WC's mit automatischer Spülung für die Hygienespülung eines gesamten Stranges heranzuziehen. Die max. Spüldauer einer elektronischen Urinalsteuerung beträgt 180 Sekunden, die elektronische WC-Spülung kann nur den Inhalt des Spülkastens entleeren, je nach Länge der Stränge reicht beides meist in Schulen nicht aus.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“.

Die Rohrleitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Nach den Vorgaben des Bauherrn ist eine Enthärtungsanlage nur auf der Warmwasserseite gewünscht. Funktionsweise: Ionenaustauschverfahren.

Warmwasserbereitung

Den voraussichtlichen größten Warmwasserbedarf hat die Küche vom Schülerrestaurant, hierfür ist eine zentrale Warmwasserversorgung absolut sinnvoll.

Des Weiteren sind viele kleine Verbrauchsstellen über das gesamte Gebäude verteilt. Hierfür böte sich eine dezentrale Lösung an, dadurch könnten Leitungslängen und Zirkulationsverluste minimiert werden.

Aufgrund der bisherigen Erfahrung mit den hiesigen Liegenschaften wird von Seiten des Bauherrn für die gesamte Schule eine zentrale Warmwasserversorgung, über einen Warmwasserspeicher und ein Zirkulationssystem gefordert.

Eine getrennte Warmwasserversorgung zwischen Küche und den restlichen Verbrauchern nicht vorgesehen, entsprechend ist auch keine separate Verbrauchserfassung möglich. Das gilt auch und insbesondere, falls die Küche später einmal von einem außerstädtischen Caterer betrieben würde.

Neben der Küche erhalten folgende Zapfstellen Warmwasser-Anschlüsse:

- Barrierefreie WC's (alle)
- Teeküche (1x im EG)
- Putzräume (alle)
- Pflege/Therapieraum (1x im OG)
- Werkraumbekken (3x im UG)
- Lernzentren (6x im OG 1/2)

Eine dezentrale Versorgung kann sich der Bauherr nur in Einzelfällen vorstellen, in denen die Rohrleitungsanbindung an die zentrale Versorgung technisch mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre.

Ist dies der Fall, so sind gem. Bauherrnvorgabe dezentrale Kleinspeicher dem Einsatz von Durchlauferhitzern vorzuziehen.

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Der zentrale Warmwasserspeicher wird über einen Gaskessel mit einer Vorlauftemperatur > 60°C aufgeheizt. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

Gleichmäßig ums Gebäude verteilt sind insges. 3 Stück frostsichere Außenzapfhähne eingeplant, die Platzierung wird im Detail noch mit den Garten- und Landschaftsbau-Architekten abgestimmt.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Trinkwasserseitig wird nur die Hausanschlussbaugruppe (Wasserzähler, Absperrungen, etc.) im Anschlussraum mit geschlossenzelligem Synthetikgummi gegen Schwitzwasser gedämmt. Zudem erhalten innenliegende Regenwasserleitungen diese Dämmung gegen Tauwasserausfall am Rohr und auch der letzte Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelementen vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Küche und Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- WC-Anlage Kinder-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Kinder-Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
 - ⇒ Bodenablauf

- WC-Anlage Besucher und Lehrer-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter bei Damen WC (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)

- WC-Anlage barrierefreie WC's:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)
 - ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Umsetzhilfe mit Strickleiter
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)

- ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
- ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
- ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)
- Urinal-Anlage in Knaben-WC
 - ⇒ UP-Montageelement
 - ⇒ Urinale mit Wasserspülung (Spannungsversorgung über Netz, nicht Batterie)
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Bodenablauf
- Waschbecken-Anlage in Vorräumen Kinder-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage in Besucher und Lehrer-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage in barrierefreien WC's:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ Bodenablauf
- Waschbecken-Anlage in den Lernzentren:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Doppel-Waschtisch 2 x 615 x 460 mm aus Sanitärkeramik in schulgerechter Ausführung
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Auslaufhöhe ausreichend um Trinkflaschen damit befüllen zu können
Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ ggf. Spiegel VSG eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Auslaufventil, DN 15
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage in Putzräumen:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

- Küchenspülen-Anlage in der Teeküche:
 - ⇒ Kombieckventil, mit Spülmaschinenanschluss
 - ⇒ Spültischarmatur mit Schwenkauslauf (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)
 - ⇒ Röhrensiphon mit zusätzlichen Anschluss für Geschirrspüler und Tropfwasser (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)

- Gipsfang-Anlage in den Werkräumen:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Gipsfangbecken
 - 2-Griff-Armatur
 - Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Geruchsverschluss

- Duschanlage Umkleide Küchenpersonal UG
 - ⇒ Einzeldusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Abtrennung zum WC: Echtglastüre
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung und Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Eckschwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist die Grundschule mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten.

Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitsstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Für den E-Technik- und den Serverraum im Keller werden vorsorglich CO₂-Feuerlöcher eingeplant.

Die Küche im EG erhält einen Fettbrandlöcher mit Spezialschaum (Brandklassen A, B, F).

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „normal“ eingestuft.

Besondere Chemie- oder Fachräume sind nicht vorhanden, entsprechend sind auch keine weiteren speziellen Löschanlagen (z. B. Löschdecken, etc.) notwendig.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Die Wärmeerzeugung ist zentral im UG der Grundschule vorgesehen. Von dort aus wird der Hort im Nahwärmeverbund über eine Erdleitung mitversorgt.

Die Anlagentechnik besteht je zur Hälfte aus Wärmepumpen und aus Gas-Spitzenlastkesseln. Dadurch wird eine optimale Ausnutzung der Wärmepumpen durch eine hohe Laufzeit erreicht. Gleichzeitig decken die Wärmepumpen durch diese Anlagenkonfiguration den überwiegenden Großteil der Heizperiode ab. Die Gaskessel werden nur an den wenigen Tagen im Jahr nennenswert benötigt, an denen sehr tiefe Außentemperaturen vorherrschen.

Um den Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpen ökologischer zur Verfügung stellen zu können, ist auf dem Dach der Turnhalle eine Photovoltaikanlage vorgesehen.

Als Wärmequelle für die Wärmepumpen dient das Grundwasser, was sich wg. des vergleichsweise hohen örtlichen Grundwasserstandes anbietet. Ob eine direkte Grundwassernutzung über eine Brunnenanlage möglich ist, muss die geologische Analyse noch klären. Erste Anzeichen sprechen dagegen, der chemische Anteil an Stoffen, die eine Verstopfung von Rohren, Wärmetauschern und dem Brunnen selbst begünstigen ist vermutlich relativ hoch. Eine solche Anlage wäre nur mit dauerhaft hohem Wartungsaufwand in Betrieb zu halten.

Die Alternative dazu ist eine indirekte Grundwassernutzung über Erdwärmekörbe, dabei handelt es sich um Erdkollektoren, die wie Körbe angeordnet sind.



Prinzipbild Energiekörbe Fa. BetaTherm (<https://www.betatherm.de>)

Durch diese Korb-förmig angeordneten Leitungen läuft ein Solegemisch im geschlossenen Kreislauf, was dem Untergrund die Wärme entzieht. Anstatt die Körbe wie abgebildet im Erdreich zu platzieren, können sie hier im Grundwasser platziert werden und so viel effizienter arbeiten und das unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers.

Eine mögliche Platzierung für das Feld aus Erdwärmekörben stellt der Sportplatz dar.

Da die Wärmepumpen technisch sinnvoll nur niedrige Vorlauftemperaturen zur Verfügung stellen können, versorgen sie in erster Linie die Flächenheizung über den Fußboden. Weiterhin sind sie auch zur Nacherhitzung bei den Lüftungsanlagen vorgesehen, aber nur bis zu bestimmten Außentemperaturen. Fällt die Außentemperatur unter den Grenzwert, werden die Nachheizregister über die Gaskessel mit höherer Vorlauftemperatur versorgt.

Die zentrale Warmwasserbereitung wird ausschließlich über die Gaskessel betrieben, um den hohen hygienischen Anforderungen gerecht zu werden.

Eine solarthermische Anlage auf dem Dach der Schule trägt in den wärmeren Monaten ökologischen zur Unterstützung der Gaskessel bei der Warmwasserbereitung bei.

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um ein optimales Zusammenspiel mit den Wärmepumpen zu erreichen. Ebenso werden dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung äußerst gering gehalten. Das gesamte Gebäude wird über eine Fußbodenheizung beheizt.

Die RLT-Geräte erhalten in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über wassergeführte Heizregister umgesetzt. Bei den Dach-aufgestellten Lüftungsgeräten kommt wg. des Frostschutzes ein Wasser-Glykolegemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Für die Bemessung der Gesamt-Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers wird auch der Wärmebedarf des Kinderhorts herangezogen. Der überschlägige Wärmebedarf der Gebäudes beträgt (bei -16°C Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Hort:	62 kW	1,0	62 kW
RLT-Geräte vom Hort:	15 kW	1,0	15 kW
Warmwasserbereitung Hort:	15 kW	0,0	0 kW
Grundschule:	263 kW	1,0	263 kW
für RLT-Geräte der Grundschule:	90 kW	1,0	90 kW
Warmwasserbereitung:	35 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs - Wärmebedarf:			430 kW

Wärmeerzeugung

Das Konzept für die Wärmeversorgung sieht ein System aus 2 Grundwasser-Wärmepumpen und einen Gas-Spitzenlastkessel vor.

Außerdem liefert eine Solarthermieanlage in den warmen Monaten zusätzlich Energie für die Warmwasserbereitung.

Voraussichtliche Betriebsdaten Wärmepumpenanlage:

Nennwärmeleistung: 2x 100 kW

Systemtemperaturen: 45/35°C

Voraussichtliche Betriebsdaten Gaskesselanlage:

Nennwärmeleistung: 1x 250 kW

Systemtemperaturen: 60/40°C (Ausnahme Warmwasserbereitung)

Solaranlage, bestehend aus insgesamt 10 m² Flachkollektoren

Anmerkung des Bauherrn:

Die Heizwassernachspeisung soll manuell erfolgen; keine automatische Nachspeisung.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung (Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw.

Aktuell ist nicht vorgesehen alle Heizkreise separat voneinander zu zählen.

Lediglich die Warmwasserbereitung für die Grundschule und die Heizkreise, die über eine Nahwärmeleitung in den Kinderhort führen werden separat gezählt.

Hinweis:

Das entspricht nicht der Heizkostenverordnung, ist aber eine wirtschaftlichere Lösung, als alle Heizkreise zu zählen.

Heizkreis 1 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 35 kW Heizleistung

Der Heizkreis belädt den Warmwasserspeicher. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.

Systemtemperaturen VL/RL: 75 °C / 35 °C

Heizkreis 2 Heizkreis RLT Schule UG (Aula / Mensa und Küche) ca. 33 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die beiden RLT-Geräte für die Belüftung der Aula bzw. des Schülerrestaurants (RLT 01) und der Küche (RLT 02).

Systemtemperaturen VL/RL: 60 °C / 40 °C

Heizkreis 3 Heizkreis RLT Schule Dachgeschoß (Klassenräume und WC-Räume und Technik) ca. 57 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die RLT-Geräte für die Belüftung der WC-Räume und Technik (RLT 3.1 bis 3.3) und der Klassenräume (RLT 4.1 bis 4.3). Das Rohrnetz wird im Kellergeschoß durch einen Wärmetauscher getrennt. Sekundärseitig wird das Heizmedium als Wasser-Glykologemisch zu den 6 Dach-aufgestellten Geräten geführt. Dort befindet sich eine temperaturgeregelte Pumpe direkt vor dem Heizregister.

Systemtemperaturen primär VL/RL: 60 °C / 40 °C

Systemtemperaturen sekundär VL/RL: 55 °C / 35 °C

Heizkreis 4 Heizkreis FBH Schule UG ca. 44 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung im Kellergeschoß der Schule (Werkräume, Toiletten, Lager- und Technikräume, etc.).

Systemtemperaturen VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 5 Heizkreis FBH Schule EG ca. 72 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung im EG der Schule (Schülerrestaurant, Pausenhalle und Verwaltungsbereich).

Systemtemperaturen VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 6 Heizkreis FBH Schule OG 1 / OG 2 ca. 147 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung in den beiden Obergeschoßen OG 1 und OG 2 (Klassen- und Gruppenräume, etc.).

Systemtemperaturen VL/RL: 45 °C / 35 °C

Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Die Anbindeleitungen bzw. etwaige Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen der Grundschule werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Treppenträume	+ 15 Grad Celsius
Flure	+ 15 Grad Celsius
Toiletenträume	+ 15 Grad Celsius
Beh.-WC	+ 24 Grad Celsius
Unterrichtsräume	+ 20 Grad Celsius
Büroräume/Aufenthaltsräume	+ 20 Grad Celsius
Pausenhalle und Aula	+ 20 Grad Celsius
Werkräume	+ 20 Grad Celsius
Nebenräume (Lager/Putzraum)	+ 15 Grad Celsius
Technikräume	+ 12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von -16°C zu gewährleisten.

Heizkörper

In der Grundschule sind keine Heizkörper vorgesehen.

Fußbodenheizung

Prinzipiell werden alle Räume über die Fußbodenheizung beheizt. Ausnahme sind innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnik-/Serverräume)

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Lagerräumen und Klassenzimmern kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

Im Verwaltungsbereich und Lehrerzimmer können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ können alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Für die Klassenzimmer ist eine hybride Lüftung vorgesehen. Sie beinhaltet eine maschinelle Grundlüftung, die auf die geplante Raumbelastung (Personenanzahl) ausgelegt ist.

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung:	DIN EN 15251
Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener:	Kategorie III: 30%
Schadstoffklasse des Gebäudes:	Kategorie II: sehr schadstoffarm

Alle Anforderungen, die über die Grundlüftung hinausgehen, müssen über eine freie Lüftung abgedeckt werden, z. B. durch regelmäßiges Öffnen der Fenster während des Stundenwechsels und / oder in den Pausen.

Es gibt 3 RLT-Anlagen für die maschinelle Grundlüftung der Klassenzimmer. Die Einteilung der 3 Lüftungsstränge orientiert sich an der Cluster-Aufteilung in den oberen Stockwerken, und versorgt auch deckungsgleich darunterliegende Bereiche im EG und UG (z. B. Musiksaal / Werkräume). Die 3 Lüftungsanlagen werden auf dem Dach platziert und laufen ausschließlich nach Zeitprogramm.

Alle WC- und Lagerräume erhalten eine maschinelle Zu- und Abluft. Eine Fensterlüftung ist bei diesen innenliegenden Räumen nicht möglich.

Auslegungsgrundlage:	AMEV / ASR
Luftmenge WC-Räume:	11 m ³ /hm ²
Luftmenge Lagerräume:	0,5-facher Luftwechsel

Dabei wird eine Überströmlösung favorisiert: Die Zuluft einbringung erfolgt über die dem Innenhof zugewandten Räume (Therapie-/Team- und Gruppenräume). Von diesen Räumen strömt die Luft über den Verbindungsflur zwischen den Lernzentren in die WC-Anlagen, wo sie wiederum abgesaugt wird. Unabhängig davon können die zum Lichthof orientierten Räume jederzeit durch das Öffnen der Fenster auch unterstützend frei gelüftet werden.

Um eine Überhitzung der Räume im Sommerfall zu verhindern ist ein Umschalt-Klappensystem angedacht. Dadurch wird die Zuluft direkt in den Verbindungsflur eingebracht und nicht mehr in die Therapie-/Team- und Gruppenräume. Diese Räume müssen dann vollständig über die Fensterlüftung versorgt werden.

An die maschinelle WC-Raumlüftung sind auch die Lernzentren angebunden.

So wie die Klassenzimmer erhalten auch sie eine hybride Lüftung, bestehend aus der maschinellen Grundlüftung, wie oben erwähnt, und der Möglichkeit einer Fensterlüftung zum innengewandten Hof.

Unterschiede hier:

Wegen der kleineren, zum Innenhof hin orientierten Fensterflächen, wird die maschinelle Lüftung für die Lernzentren leistungsfähiger dimensioniert, als die bei den Klassenzimmern mit den großen, nach außen gewandten Fensterflächen:

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung:	DIN EN 15251
Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener:	Kategorie II: 20%
Schadstoffklasse des Gebäudes:	Kategorie II: sehr schadstoffarm

Des Weiteren läuft die maschinelle Grundlüftung nur bedarfsgesteuert (CO₂), weil die Lernzentren vermutlich nicht immer in voller Belegung zur selben Zeit genutzt werden, wie die Klassenzimmer.

Das System WC-Lüftung besteht ebenfalls aus 3 RLT-Geräten, die auf dem Dach platziert werden und sich auch an der Cluster-Aufteilung orientieren.

Schülerrestaurant und Pausenhalle erhalten eine rein maschinelle Lüftung.

Die Bemessungsgrundlagen stellt hier die AMEV mit 30 m³/hPerson dar.

Für den Regelfall wird von folgender Personenbelegung ausgegangen:

Schülerrestaurant: 260 Personen

Pausenhalle: 303 Personen

Die Anlagentechnik wird dabei auf die geringere Belegung mit 260 Personen dimensioniert, ein gleichzeitiger Betrieb in Vollbelegung ist nicht vorgesehen. Diese Randbedingungen wurden von Bauherrnseite nicht nur bestätigt, sondern auch ausdrücklich so gewünscht.

Die Umschaltung zwischen den beiden Räumlichkeiten erfolgt stufenlos durch motorische Volumenstromregler, von einem Zeitprogramm gesteuert.

Optional kann die Aufteilung der Luftmenge und auch die Drehzahl des Lüftungsgeräts über eine CO₂-Steuerung bedarfsgerecht geregelt werden. Aus Kostengründen ist das aber aktuell nicht mehr vorgesehen.

Findet eine Veranstaltung mit einer Personenanzahl von mehr als 260 Personen statt, so nimmt die Luftqualität schrittweise mit steigender Personenanzahl ab, trotz maschineller Lüftung. Ggf. sind dann die Türen / Fenster im Schülerrestaurant zu öffnen und / oder einzelne Verbindungstüren offen zu halten.

Das wird als zumutbar angesehen, da dies planmäßig nur wenige Male im Schuljahr der Fall ist, und eine Dimensionierung der Lüftungsanlage auf diese seltenen Fälle unwirtschaftlich wäre.

Für den Strang Pausenhalle / Schülerrestaurant ist ein eigenes RLT-Gerät im Untergeschoß vorgesehen. Das Gerät läuft auf minimaler Stufe nach Zeitplan und regelt bedarfsgesteuert nach.

Die Küche inkl. Spülküche erhält ebenso eine rein maschinelle Lüftung.

Auslegungsgrundlage: VDI 2052

Zur groben Vordimensionierung wurde das Diagramm Bild 4 gem. o. g. VDI herangezogen

Vordimensionierung: 7.000 m³/h bei ca. 70 m² Küchengrundfläche

Die detaillierte Dimensionierung erfolgt anhand der Kücheneinrichtung und der Berechnung gem. VDI 2052.

Ein Absaugen der Küchenabluft erfolgt über große Edelstahl-Dunstabzugshauben, die über der Kochzeile (mit Herd und Kombidämpfern) sowie über der Spülmaschine in der Spülküche platziert werden.

Das Lüftungsgerät wird ausschließlich vom Küchenpersonal über ein einfaches Tableau bedient. Ein Umschaltsystem zwischen den Abzugshauben ist nicht vorgesehen, ist die Lüftung in Betrieb laufen immer auch beide Hauben. Wg. der geringen Nutzungszeiten der Küche wäre eine getrennte Ansteuerung mit der dafür notwendigen Regelungstechnik unverhältnismäßig aufwendig.

Das Küchenlüftungsgerät wird im Keller unterhalb der Küche platziert.

RLT 01 - Lüftung Schülerrestaurant / Pausenhalle

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Betrieb nach Zeitprogramm; Umschaltung zwischen den beiden Räumen ebenfalls

Optional: Automatische bedarfsgeführte Aufteilung der Gesamtluftmenge auf beide Räume

Geräteausführung: Innenaufstellung im UG

Gerät besteht aus einzelnen Bauteilen, geteilte Einbringung und Zusammenbau vor Ort

Warmwasser-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung: über ein Wetterschutzgitter in der EG-Fassade

Fortluftausblas: erfolgt über Dach.

Durch die oberen Stockwerke führt ein Steigstrang die Fortluft über Dach. Es wird ein Brandschutz-Schacht ausgebildet, dadurch kann auf eine geschossweise Schottung durch Brandschutzklappen verzichtet werden. Die Deckendurchdringung zwischen Keller und EG muss allerdings über Brandschutzklappen abgeschottet werden.

Die Luftverteilung zwischen Schülerrestaurant und Pausenhalle erfolgt über dynamische, motorisch gesteuerte Volumenstromregler. Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Ebenso wird die Abluft im Deckenbereich abgesaugt.

Luftmenge: 7.800 m³/h
 WRG: Rotationswärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 85 %
 Mindestzulufttemp. +20°C bei -16°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät. Präsenztaster für Abendveranstaltungen (Schlüsselschalter oder integriert in bauseitiges Tableau für Veranstaltungstechnik) – über DDC-Regelung (siehe auch KG 480)

RLT 02 – Küche

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
 Geräteausführung: Innenaufstellung im UG; Gerät in Hygieneausführung für Küchen (VDI 6022)
 Gerät besteht aus einzelnen Bauteilen, geteilte Einbringung und Zusammenbau vor Ort
 Warmwasser-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
 Außenluftansaugung: über ein Wetterschutzgitter in der EG-Fassade
 Fortluftausblas: erfolgt über Dach – F90 Schacht

Durch die oberen Stockwerke führt ein Steigstrang die Fortluft über Dach. Es wird ein Brandschutz-Schacht ausgebildet, spät. alle 3 m sind Reinigungsöffnungen (mit Brandschutzanforderung) notwendig. Für die Küchenab- / -Fortluft sind spezielle Brandschutzklappen erforderlich, diese werden in der Decke zwischen EG und UG benötigt (fetthaltige Abluft). Die Deckendurchdringung mit Außen- und Zuluft wird mittels Brandschutzklappen ohne diese erhöhten Anforderungen geschottet.

Die Zuluftverteilung zwischen Koch- und Spülküche wird durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen. Ein Abgleich der Abluft erfolgt über Schlitzschieber, die in den Stützen der Dunstabzugshauben integriert sind.
 Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht.
 Die Abluft wird über 2 Dunstabzugshauben abgesaugt.

Luftmenge: 7.000 m³/h
 WRG: über Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 82 %
 Mindestzulufttemp. +20°C bei -16°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung mittels Bedienelement in der Küche, in mehreren Stufen einstellbar, sowie Anzeige für Betrieb und Störung
 Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät. (siehe auch KG 480)

RLT 3.1, 3.2, 3.3 – WC-Räume und Technik

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
 Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG 2
 Geräteeinbringung in einem Stück per Kran
 Wasser-Glykolegemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
 Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft führen in gemeinsamen Schächten in die Stockwerke und verteilen sich dort horizontal in den Abhangdecken. Deckendurchdringungen werden mit Brandschutzklappen geschottet (Ausnahme: Dach).

Die einzelnen Stockwerke werden durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen. Motorische Umschaltklappen in der Zuluft der dem Innenhof zugewandten Räume. CO₂-gesteuerte motorische Volumenstromregler für die Lernzentren (Zu- und Abluft)

Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Ebenso wird die Abluft im Deckenbereich abgesaugt.

Luftmenge: 3.500 m³/h (pro Gerät)
WRG: Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 83 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -16°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
Ansteuerung der Volumenstromregler Lernzentren CO₂-gesteuert über DDC-Regelung (ISP 01)
(siehe auch KG 480)

RLT 4.1, 4.2, 4.3 – Klassenräume

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG 2
Geräteeinbringung in einem Stück per Kran
Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C
Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft führen in gemeinsamen Schächten in die Stockwerke und verteilen sich dort horizontal in den Abhangdecken. Deckendurchdringungen werden mit Brandschutzklappen geschottet (Ausnahme: Dach).
Die einzelnen Stockwerke werden durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen.

Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Ebenso wird die Abluft im Deckenbereich abgesaugt.

Luftmenge: 5.600 m³/h (pro Gerät)
WRG: Rotationswärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 85 %
Mindestzulufttemp. +20°C bei -16°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

Batterieraumabluft ELT-Raum

Abluftventilator ohne Wärmerückgewinnung
Geräteausführung: Rohrventilator ohne besondere Anforderungen (kein Ex-Schutz)
Fortluftausblas: Eigener Strang über Dach

Der Raum Sicherheitsbeleuchtung benötigt gem. Vorgabe ELT eine eigene Batterieraumabluft.
Die Leitung wird als eigener Strang mit Brandschutzklappen bis über Dach geführt.
Eine Nachströmung ist brandschutztechnisch aufwendig, daher erfolgt die Zuluft einbringung über den permanent laufenden Lüftungsstrang WC-/Lagerräume. Der Ventilator befindet sich im ELT-Raum.

Abluft: 40 m³/h
WRG: keine

Steuerung des Ventilators über einen Kontakt vom Batterieladegerät,

sowie Lüftung durch periodische Schaltung, und Lichtschalter

Abluft Ton-Brennofen

Abluftventilator ohne Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Rohrventilator ohne besondere Anforderungen (nicht hochtemperaturbeständig)

Fortluftausblas: Eigener Strang über Dach

Der Nebenraum Werken erhält eine Ventilator gestützte Abluft, die an den Tonbrennofen angeschlossen wird. Über den Nebenluftanschluss wird auch Raumluft zusammen mit den Abgasen angesaugt, sodass hier keine hochtemperaturbeständigen Bauteile notwendig sind.

Die Leitung wird als eigener Strang mit Brandschutzklappen bis über Dach geführt.

Für die Zuluft wird eine Nachströmung aus den Werkräumen vorgesehen.

Abluft: 40 m³/h
WRG: keine

Steuerung des Ventilators über einen Temperaturfühler am Tonbrennofen

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrscheiben mit Profilmummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen. Die Ab- und Fortluft der Küche wird aerosol- und wasserdicht verkittet gem. VDI 2052 hergestellt.

Für die Batterieraum- und Ton-Brennofenabluft werden keine besonderen Werkstoffe (z. B. säurebeständige Kunststoffleitungen) vorgesehen.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumlufttechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Bei den beiden Lüftungszentralen im Kellergeschoss handelt es sich um eine Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR, da mehrere Geschosse versorgt werden. Alle Brandschutzklappen die in den Umschließungswänden oder -Decken der Lüftungszentrale eingebaut werden müssen, erhalten jeweils einen eigenen Kanalrauchmelder.

Kälteanlagen

Für die Kühlung des Serverraums soll eine Leistung von min. 5 kW bereitgestellt werden. Hierfür wurde ein Splitgerät mit Innen- und Außeneinheit gewählt. Die Außeneinheit befindet sich künftig unter dem Laubengang vom EG, in der Nähe zum Serverraum; bzw. in einem gemeinsam mit der Kühltechnik Küche genutzten Aufstellbereich. Der Zugang zur Außeneinheit ist durch eine bauseitige luftdurchlässige Vergatterung nur befugtem Personal gestattet.

Nachtauskühlung

Vom Bauphysiker wurde ein ca. 2-facher Luftwechsel für eine Nachtauskühlung im Sommerfall festgelegt. Davon betroffen sind alle Klassenzimmer-Lüftungsgeräte.

Um Energie zu sparen sollen die RLT-Anlagen im Kühlfall nur im Abluftbetrieb laufen, d. h. der Zuluftventilator bleibt ausgeschaltet.

Eine direkte Luftnachströmung von außen erfolgt über gekippte Fenster. Dies wird bauseits umgesetzt, entweder automatische, über Fensterstellmotoren, oder händisch durch tägliche Lafrunden des Hausmeisters, durch alle Klassenzimmer.

Für alle weiteren RLT-Anlagen ist keine Nachtauskühlung angedacht.

Da es sich aber nur um eine Programmierungseinstellung handelt, kann diese Funktion für die jeweiligen Geräte nachträglich einprogrammiert werden.

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Komplexe Anlagenteile, wie z. B. die Heizzentrale, erhalten dabei eigene Schaltschränke mit entsprechenden Informationsschwerpunkten.

Diese Schaltschränke sind untereinander so verbunden, dass etwaige Störungen der einzelnen Anlagen zentral am Schaltschrank im Heizraum im Keller angezeigt werden.

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Dafür ist eine Kommunikationsverbindung zum unabhängigen Schaltschrank im Kinderhort angedacht, um mit der die Wärmeerzeugung auf dessen Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, mindestens jedoch auf die Anforderung vom Warmwasserbereiter im Hort.

Informationsschwerpunkte

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch die kompakten Lüftungsgeräte mit integrierten Reglern sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss am jeweiligen Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Die motorischen Brandschutzklappen eines Lüftungsstranges sollen dabei auf das jeweilige kompakte RLT-Gerät aufgeschaltet werden.

Ein Bussystem ist für die motorischen Brandschutzklappen nicht vorgesehen. Außerdem auch keine Visualisierung im ISP. Somit können die Klappen auch nicht manuell über den ISP zu Testzwecken gefahren werden.

In folgenden Technikzentralen sind Informationsschwerpunkte vorgesehen:

Lüftungszentrale RLT 1 Keller

ISP 01 RLT 01
Steuerung Umschaltung RLT 01 (Aula > Mensa)
CO₂-Steuerung Lernzentren
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen aller RLT-Geräte und des Klimageräts (Server)

Technikzentrale Heizung

ISP 02 Heizung / Sanitär
Regelung Heizkreise und Wärmeerzeuger
Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäranlagen

Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Enthärtungsanlage (Kellergeschoss, HAR Trinkwasser)
- Fäkalienhebeanlage
- Fettabscheider-Überwachung Küche (Außenbereich)
- Schachthebeanlage Fettabscheider Küche (Außenbereich)

Heizungsanlagen

Die Heizkreise und die Wärmeerzeuger werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizung	Wärmeerzeuger	
		Lastgeführt gem. den Anforderungen der einzelnen Heizkreise, Zusammenspiel der verschiedenen Wärmeerzeuger, Aufladung der Pufferspeicher durch DDC
Heizkreis 1	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Warmwasserspeicher durch DDC
Heizkreis 2	Heizkreis RLT Schule UG	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 3	Heizkreis RLT Schule DG	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 4	Heizkreis FBH Schule UG	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 5	Heizkreis FBH Schule EG	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 6	Heizkreis FBH Schule OG 1 und OG 2	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 7	Heizkreis HT Hort (Zubringer)	nach Fernanforderung / Kommunikation mit dem Schaltschrank im Hort durch DDC
Heizkreis 8	Heizkreis NT Hort (Zubringer)	Witterungsgeführt durch DDC

Hinweis:

folgende Heizkreise werden nicht über die DDC geregelt; sondern über die Inselregler an den (Kompakt-) Lüftungsgeräten

Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 1 Aula / Mensa	Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät
Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 2 Küche	Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät
Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 3.1 – 3.3 WC	Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät
Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 4.1 – 4.2 Schule	Geführt über Zulufttemperatur RLT-Gerät

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Lediglich die beiden Zubringer-Heizkreise zum Hort, sowie die Warmwasserbereitung der Grundschule erhalten Wärmemengenzähler. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Raumluftechnische Anlagen

Alle wesentlichen Lüftungsanlagen werden durch die unabhängigen Inselregler am jeweiligen Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers sind die Kompaktgeräte in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalauchmelders zu verarbeiten.

Die Kompaktgeräte sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe – *auch über ein externes Signal (z. B. 0-10 V)*
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Auf/Zu-Meldung der Brandschutzklappen – *Achtung: Anzahl begrenzt!*
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt
- Filterüberwachung
- Stör- und Betriebsmeldungen an die übergeordnete ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- RLT 01 Lüftung Schülerrestaurant / Pausenhalle (Kellergeschoss, Lü-Zentrale RLT 01)
- RLT 02 Lüftung Küche (Kellergeschoß, Lü-Zentrale RLT 02)
- RLT 3.1 bis 3.3 Lüftung WC-Räume und Technik (Dach, Außenbereich)
- RLT 4.1 bis 4.3 Lüftung Klassenräume (Dach, Außenbereich)

Hinweis:

Die Anlagen „Batterieraumabluft“ und „Abluft Tonbrennofen“ werden weder durch die DDC angesteuert noch überwacht.

Anlagen mit erweiterter Funktionalität werden auch weiterhin durch die DDC-Regelung direkt angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 430).

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um die RLT01 Kinderrestaurant / Pausenhalle, mit der automatischen Umschaltung zwischen den beiden Räumen und dem Präsenztaster für außertourliche Veranstaltungen; sowie auch die CO₂-gesteuerte Zuschaltung der Lernzentren, am Lüftungstrang der RLT Geräte 3.1-3.3. Ein Inselregler am Kompaktgerät ist in der Regel mit derartigen Aufgaben überfordert.

Die Anlagen werden in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben. Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

Die Kälteanlage wird über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlage:

- Split-System-Klimagerät (Kellergeschoss, Serverraum)

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Die Außenanlagen im Bereich des Planungsumgriffs werden großflächig neu gestaltet.

Der Umfang der Maßnahme erstreckt sich vom Westen der bestehenden Wirtschaftsschule, bis hin zur Spitze des Grundstücks an der Kreuzung Oberndorfer- / Parkstraße im Osten.

Der Baumbestand soll davon aber möglichst wenig betroffen werden und dessen weitest möglicher Erhalt ist Bestand der Außenanlagenplanung.

Öffentlich erschlossen ist das Grundstück noch nicht, lediglich im Bereich der geplanten Schule quert eine bestehende unterirdische Hochspannungsleitung, die umverlegt wird.

Im Bereich der Grundschule werden die Außenanlagen um alle Notwendigkeiten ergänzt, die zur Erschließung und Nutzung des Gebäudes erforderlich sind. Neben den Straßen-, Wege- und Aufenthaltsflächen, sind dies auch Fahrradstellplätze, ein kleiner asphaltierter Sportplatz, usw.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung der Grundschule erfolgt zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Parkstraße hin. Über Sammelleitungen an der Decke des Kellergeschoßes, werden die einzelnen Fallstränge abgefangen. Die Sammelleitungen werden an mehreren Stellen auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt.

Dazu sind im Halbkreis um die Schule mehrere Schmutzwasserrevisionsschächte notwendig.

Fetthaltiges Abwasser aus der Küche wird auf frostfreier Tiefe in freiem Gefälle in einen außenliegenden Fettabscheider geleitet. Dem Fettabscheider ist ein Probenahmeschacht und eine Schacht-Doppelhebeanlage nachgeschaltet.

Diese pumpt das fettfreie Abwasser über die Rückstauschleife unterhalb des Laubengangs. Als Frostschutz im Winter erhält die Schleife eine elektrische Begleitheizung.

Das Kellergeschoß des Gebäudes liegt unter der Rückstauenebene.

Grundleitungen unter der Bodenplatte UG führen nicht nach außen, sie werden in einem innenliegenden Pumpensumpf zusammengefasst und deren fäkalhaltiges Schmutzwasser wird über eine Doppelhebeanlage in die nächstgelegene Sammelleitung gepumpt.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung sind Füllkörperrigolenanlagen aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Befestigte Weg und versiegelte Flächen sollen bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässern.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Heißwasser- und säurebeständige NBR-Dichtringe kommen in der Zuleitung von der Küche in den Fettabscheider zum Einsatz. Die Regenstandrohre sind als Gussrohr mit Zulassung für Erdeinbau vorgesehen („KML“ bzw. „TML“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Das Gelände wird über die öffentliche Trinkwasserversorgung von der Parkstraße aus neu erschlossen. Die Erschließung erfolgt durch den Wasserversorger Landshuter Stadtwerke, auch auf dem Grundstück, bis ins Gebäude. Die Hauseinspeisung erfolgt im Hausanschlussraum im UG des Gebäudes (Südseite). Aktuell ist eine Leitungsdimension von DN 50 vorgesehen.

Gasversorgung

Das Gebäude wird über die Oberndorferstraße neu mit Gas erschlossen. Dazu muss die öffentliche Gasleitung in der Straße teils neu verlegt werden, aktuell endet diese Leitung auf Höhe der Wilhelm-Dieß-Straße. Die Landshuter Stadtwerke verlegen die Gasleitung auch auf dem Grundstück bis ins Gebäude. Es ist eine Leitung DN 80 geplant.

Wärmeversorgung

Die zum Betrieb der Wärmepumpen notwendige Erdwärme wird über erdverlegte nicht vorgedämmte Leitungen in den Heizungsaufstellraum der Grundschule geführt.

Je nachdem welches System zum Einsatz kommt, sind entweder einzelne größere, oder viele kleinere Leitungen notwendig.

Ergibt die geologische Analyse, dass direkte Grundwassernutzung möglich und technisch sinnvoll ist, so sind voraussichtlich 2 Förder- und 1 Schluckbrunnen erforderlich.

Angebunden würden die Brunnen über insgesamt 3 Leitungen:

- 2 Zubringerleitungen von den beiden Förderbrunnen (ca. DN 125)
- eine Druckleitung zum Schluckbrunnen (ca. DN 150)

Dafür kämen ungedämmte PE-Rohre zum Einsatz, die Verbindungstechnik würde über Kunststoffschweißmuffen vorgesehen.

Kämen die Erdwärmekörbe zum Einsatz, so würden die Leitungen deutlich kleiner, müssen aber in mindestens einem Verteil- und Sammelschacht wiederum auf 2 große Leitungen wie oben beschrieben zusammengefasst werden. Von dort würde wieder die unterirdische Verbindung in den Heizraum erfolgen.

Sowohl die Rohre zu den und innerhalb der Körbe, wie auch die Verbindungsleitungen ins Gebäude wären dabei verschweißte PE-Rohre.

Eine erdverlegte Nahwärmeverbindung stellt die Wärmeversorgung des Hortes sicher. Die Details dazu werden im Kapitel „Hort“ genauer beschrieben.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung GRUNDSCHULE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	401.645,06 €	76.312,56 €	477.957,62 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	790.692,14 €	150.231,51 €	940.923,64 €
430 – Lufttechnische Anlagen	971.861,50 €	184.653,88 €	1.156.516,38 €
480 – Gebäudeautomation	182.124,60 €	34.603,67 €	216.728,27 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	247.571,50 €	47.038,59 €	294.610,09 €
Gesamtsumme der Kostenschätzung HLSK	2.593.895,79 €	492.840,20 €	3.086.735,99 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

Fläche GRUNDSCHULE:	NuF:	4.538,0 m ²	BGF:	7.890,0 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	105,32 € / m ² NuF		60,58 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	207,34 € / m ² NuF		119,26 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	254,85 € / m ² NuF		146,58 € / m ² BGF	
480 – Gebäudeautomation	47,76 € / m ² NuF		27,47 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	64,92 € / m ² NuF		37,34 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenschätzung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2019 geschätzt.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenschätzung nicht berücksichtigt ist.

Erläuterung zu spezifisch hohen Kostengruppen:

KG 420 – Wärmeversorgungsanlagen

Da der Kinderhort über die Heizzentrale von der Grundschule aus mitversorgt wird, ist die Anlagentechnik aus den Wärmepumpen und dem Gaskessel, sowie Teile des Wärmeverteilnetzes entsprechend größer dimensioniert, als für eine reine Versorgung der Schule notwendig wäre, d. h. der Hort profitiert davon.

Bei den Grundwasser- / Solewärmepumpen handelt es sich nicht um Standardwärmeerzeuger. Im Vergleich zu einem Gaskessel, ist die Technik durchaus aufwendiger. Entsprechend sind diese Anlagen von Haus aus teurer, tragen aber wiederum dazu bei den regenerativen Anteil bei der Wärmeerzeugung zu erhöhen.

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

In enger Abstimmung mit dem AfG wurde aus Kostengründen die geplante Anzahl von ursprünglich 3, auf aktuell 2 Wärmepumpen reduziert.

Des Weiteren wurde auch die Anzahl der Heizkreise reduziert, indem möglichst viele Verbraucher auf Kreise gleicher Nutzungsart zusammengefasst wurden (Ausnahme: eigener Heizkreis für die Verwaltung im EG).

Davon profitiert auch die Kostengruppe 480 Gebäudeautomation, weil weniger Kreise geregelt werden müssen.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Es handelt sich um ein Gebäude mit einem sehr hohen Anteil an maschineller Lüftung. Während bei bislang üblichen Schulen sich die maschinelle Lüftung oftmals immer noch auf die WC-Bereiche, evtl. vorhandene Küchen und innenliegende, fensterlose Räume konzentriert, sind hier nahezu alle Räume und insbesondere die Klassenzimmer an die maschinelle Lüftung angeschlossen.

Notwendig wird dies durch die Raumgeometrie, speziell durch die Raumtiefe (Bereich zwischen der Fensterfassade und der Innenwand). Dadurch ist der erforderliche Luftaustausch rein durch Fensterlüftung nicht gewährleistet. Zudem wäre dadurch langes bzw. so kurz aufeinanderfolgendes Stoßlüften erforderlich, dass davon auszugehen ist, dass dies den Nutzern gerade im Winter bei tiefen Außentemperaturen nicht zugemutet werden kann.

Die maschinelle Lüftung erfordert in der vorgesehenen hybriden Variante auch weiterhin unterstützende Fensterlüftung, gewährleistet aber einen gewissen Grund-Luftaustausch und somit auch den Feuchteschutz.

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

Auf Wunsch des Bauherrn wurde die Auslegungsgrundlage für die maschinelle Klassenzimmerlüftung um eine Qualitätsstufe gesenkt (Kategorie II auf Kategorie III). Dadurch verringern sich die Luftmengen und so auch die Anlagentechnik, über die Luftkanäle bis hin zu den RLT-Geräten. Im Gegenzug wird die unterstützende Fensterlüftung höher gewichtet und somit stärker mit ins hybride Lüftungskonzept mit eingebunden.

Die gemeinsame RLT-Anlage für das Kinderrestaurant und die Pausenhalle wird gem. Anforderung des Bauherrn auf die geringere Luftmenge (Speisesaal) dimensioniert, weil Schüleransammlungen in der Pausenhalle äußerst selten vorkommen und dann kurzzeitig eine schlechtere Luftqualität zugemutet werden kann.

KG 480 – Gebäudeautomation

Die Komplexität der Wärmeerzeugung (KG 420), bestehend aus den technisch aufwendigen Wärmepumpen und auch die Anzahl mit mehreren Wärmeerzeugern, erfordern dadurch auch eine aufwendigere Regelungstechnik. Gleiches gilt auch für die Lüftungsanlagen (KG 430).

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

In enger Abstimmung mit dem, und auf dringende Empfehlung des AfG, wurde die ursprünglich angedachte Gebäudeautomation massiv reduziert.

Es werden massiv Datenpunkte eingespart.

Die Lüftungsgeräte werden nun als Kompaktgeräte mit integrierter Regelung ausgeführt.

Es kommen keine Bussysteme zum Einsatz, weder für die Brandschutzklappensteuerung, noch für die Einzelraumregelung der Fußbodenheizung.

Heizkreise und damit auch die Anzahl der Regelkreise wurden weitestmöglich zusammengeführt.

Auf automatische Rückspülfilter und eine automatische Heizwassernachspeisung, sowie deren Überwachung per Gebäudeautomation wird verzichtet.

Dadurch werden bereits erhebliche Einsparungen erreicht, es müssen aber auch Funktionseinbußen in Kauf genommen werden. Zentrale Steuerung aller Anlagen und Geräte des Gebäudes von einem PC oder einem Schaltschrank aus ist nicht möglich; lediglich das Anzeigen von allgemeine Stör- und Betriebsmeldungen. Ein Vornehmen von Einstellungen; bzw. das Ablesen von detaillierten Fehlercodes und Klartextmeldungen kann ebenso nur am jeweiligen Gerät vor Ort erfolgen, wie auch das Quittieren der Meldungen.

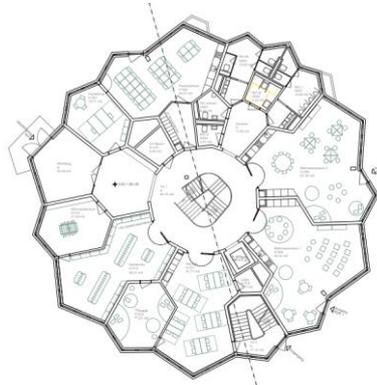
Trendaufzeichnung für ein Energiemonitoring ist ebensowenig möglich, wie eine Fernwartung oder das automatische Weiterleiten von Störmeldungen nach außen (Beispiel: Ausfall der Heizung in den Weihnachtsferien).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Neben den üblichen Erdarbeiten für Technische Anlagen, überwiegend Schmutz- und Regenwasserverrohrung, fallen hier auch Arbeiten für die Wärmeversorgung an.

Während die Kosten für die Grundwasserbrunnen / bzw. die Erdkollektoranlage in den Wärmeversorgungsanlagen KG 420, unter der Wärmepumpenanlage angesiedelt sind, finden sich hier in der KG 540 die notwendigen Verbindungsrohrleitungen mit den Rohrgräben. Diese dienen dazu um die Wärme vom Reservoir (Brunnen- / Kollektoranlage) ins Gebäude zu transportieren und somit für die Wärmepumpenanlage nutzbar zu machen.

HORT



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Derzeit ist der Bereich des Grundstücks, auf dem der Hort geplant ist, nicht öffentlich erschlossen. Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser) müssen erst noch hergestellt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach vom Hort wird mittels außenliegenden Regenwasserleitungen entwässert, die Falleleitungen werden dabei in die Fassade integriert. Am Übergang zu den erdverlegten Leitungen werden Regenstandrohre in Gussausführung (KML / TML) vorgesehen. Die Notentwässerung erfolgt über Speier.

Über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz wird das Regenwasser der Hauptentwässerung entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Kellergeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude. Sie führen in einen Pumpensumpf aus WU-Beton im Gebäude, für den Pumpensumpf ist kein eigener Technikraum vorgesehen. Der Pumpensumpf soll im Technikraum U03 untergebracht werden. Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die Falleleitungen über alle Geschosse und die Sammelleitungen im Kellergeschoss werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- sowie WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Es sind keine Schmutzwasserhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

Da das Fußbodenniveau des Kellergeschosses unterhalb der Rückstauenebene liegt, ist eine Abwasserhebeanlage im Gebäude erforderlich

Für den Pumpensumpf in den die Grundleitungen münden, ist eine Fäkalienhebeanlage in Doppelpumpenausführung vorgesehen.

Sie dient zur Entwässerung aller Entwässerungsgegenstände im Keller (u. a. WC's, Bodenabläufe, Abwasseranschlüsse Technikzentralen).

Es wird eine automatisch arbeitende Schmutzwasserpumpe einschließlich Pumpensteuerung mit Zubehör vorgesehen, sowie eine Handmembranpumpe für den Havariefall.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Das im Hort anfallende Abwasser wird als häusliches Abwasser angesehen. Der Hort verfügt über insgesamt 5 Küchenzeilen, die allesamt als haushaltsübliche Küchen betrachtet werden.

Entsprechend ist keine Fettabscheideanlage für den Hort vorgesehen.

Trinkwasserversorgung

Der Hort bekommt einen eigenen Hauswasseranschluss, dieser befindet sich im Trinkwasseranschlussraum im Kellergeschoss. Auf ausdrücklichen Hinweis des Bauherrn ist ein manueller Rückspülfilter einzusetzen (keine automatische Rückspülung, wg. Überlauf-/Leckagegefahr).

Da der Hort aller Voraussicht nach von einem anderen Träger betrieben wird, als die Schule, kann so der Wasserverbrauch separat mit der öffentlichen Wasserversorgung abgerechnet werden und ist komplett unabhängig von der Grundschule.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, im UG bzw. untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts kann nicht vollständig auf automatische Spüleinrichtungen verzichtet werden, jedoch wird deren Einsatz auf ein absolut notwendiges Minimum beschränkt. Am Ende eines Leitungsstranges befindet sich vorzugsweise ein Handwaschbecken mit

elektronischer Waschtischarmatur, mit dem der gesamte Strang regelmäßig durchspült werden kann. Alternativ muss hier eine automatische Spülstation gesetzt werden.

In Räumen in denen eine automatische Spülarmatur eingebaut werden soll, ist immer auch ein Bodenablauf vorzusehen.

Im Gegensatz zur Schule, kann es hier Sinn machen, Urinale oder WC's mit automatischer Spülung für die Hygienespülung eines einzelnen Stranges heranzuziehen. Die max. Spüldauer einer elektronischen Urinalsteuerung beträgt 180 Sekunden, die elektronische WC-Spülung kann nur den Inhalt des Spülkastens entleeren, dadurch ist die spülbare Stranglänge stark eingeschränkt. Diese Möglichkeit wird im weiteren Verlauf der Planung noch genauer geprüft. Insbesondere die endgültige Lage der Küchen muss in diese Betrachtung mit einbezogen werden.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“.

Die Rohrleitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Nach den Vorgaben des Bauherrn ist eine Enthärtungsanlage nur auf der Warmwasserseite gewünscht. Funktionsweise: Ionenaustauschverfahren.

Warmwasserbereitung

Aufgrund der bisherigen Erfahrung mit den hiesigen Liegenschaften wird von Seiten des Bauherrn für den Hort eine zentrale Warmwasserversorgung, über einen Warmwasserspeicher und ein Zirkulationssystem gefordert.

Eine dezentrale Lösung mit elektrischen Durchlauferhitzern wurde u. a. wg. der rechnerisch notwendigen elektrischen Anschlussleistung abgelehnt. Auch Kleinspeicher waren zwischenzeitlich im Gespräch, wurden aber wg. hygienischer Bedenken und des Platzbedarfs in den Küchenunterschrank (min. 15 l Geräte notwendig) verworfen.

Folgende Zapfstellen erhalten Warmwasser-Anschlüsse:

- Barrierefreie WC's (2x)
- Personalküche (1x)
- Hortküchen (4x)
- Putzräume (1x)
- Werkraumbecken (1x)

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Der zentrale Warmwasserspeicher wird über eine eigene Hochtemperatur-Nahwärmeverbindung von der Grundschule aus aufgeheizt. In der Schule sorgt ein Gaskessel dafür, dass eine Vorlauftemperatur > 60°C zur Verfügung steht. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden; aber nicht höher, da die Nahwärmeverbindungsleitung nur kurzzeitig Temperaturen > 80°C Vorlauf verträgt.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

An der Fassade ist ein frostsicherer Außenzapfhahn eingeplant, die Platzierung wird im Detail noch mit den Garten- und Landschaftsbau-Architekten abgestimmt.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzfenstern und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Trinkwasserseitig wird nur die Hausanschlussbaugruppe (Wasserzähler, Absperrungen, etc.) im Anschlussraum mit geschlossenzelligem Synthesekautschuk gegen Schwitzwasser gedämmt. Zudem erhält auch der letzte Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach diese Dämmung gegen Tauwasserausfall am Rohr.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelemente vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- WC-Anlage Mädchen- / Jungen-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Kinder-Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
 - ⇒ Bodenablauf

- WC-Anlage Damen- / Herren-WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter bei Damen WC (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)

- WC-Anlage barrierefreie WC's:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)
 - ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Umsetzhilfe mit Strickleiter
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)

- Urinal-Anlage in Jungen-WC
 - ⇒ UP-Montageelement
 - ⇒ Urinale mit Wasserspülung (Spannungsversorgung über Netz, nicht Batterie)
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Bodenablauf

- Waschbecken-Anlage in Vorräumen Mädchen- / Jungen-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage im Damen- / Herren-WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Selbstschlussarmatur für Kaltwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Waschbecken-Anlage in barrierefreien WC's:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ Bodenablauf

- Waschbecken-Anlage in den Gruppenräumen im OG:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 615 x 460 mm aus Sanitärkeramik in schulgerechter Ausführung
Möglichkeit: Einbauwaschtisch (ins Möbel integriert)
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ ggf. Spiegel VSG eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)

- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Auslaufventil, DN 15
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

- Ausgussbecken-Anlage im Putzraum (U10):
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

- Küchenspülen-Anlagen:
 - ⇒ Kombieckventil, mit Spülmaschinenanschluss
 - ⇒ Spültischarmatur mit Schwenkauslauf (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)
 - ⇒ Röhrensiphon mit zusätzlichen Anschluss für Geschirrspüler und Tropfwasser (bauseits im Lieferumfang des Küchenlieferanten)

- Gipsfang-Anlage im Werkraum:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell

- ⇒ Gipsfangbecken
- 2-Griff-Armatur
- Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
- ⇒ Geruchsverschluss

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist der Hort mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten. Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Für den E-Technikraum im Keller wird vorsorglich ein CO₂-Feuerlöscher eingeplant.

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „normal“ eingestuft.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Der Hort verfügt über keine eigene Wärmeerzeugung, diese ist zentral im UG der Grundschule vorgesehen. Von dort aus wird der Hort im Nahwärmeverbund über eine Erdleitung mitversorgt.

Im Heizungsraum des Hortes sind lediglich 2 Heizungs-Unterverteiler vorgesehen, getrennt nach Mittel- und Niedertemperaturniveau.

Die Anlagentechnik der Wärmeerzeugung wird im Abschnitt „Allgemein“ (KG 420) der Grundschule ausführlich beschrieben, sie besteht je zur Hälfte aus Wärmepumpen und aus einem Gas-Spitzenlastkessel.

Im Gegensatz zur Schule, ist auf dem Dach des Hortes aus optischen und aus Platzgründen keine Solarthermieanlage vorgesehen.

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung möglichst gering zu halten. Die oberen Stockwerke werden über eine Fußbodenheizung beheizt, der Keller über Heizkörper.

Die beiden RLT-Geräte erhalten in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über wassergeführte Heizregister umgesetzt. Bei dem Dach-aufgestellten Lüftungsgerät kommt wg. des Frostschutzes ein Wasser-Glykolegemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Der überschlägige Wärmebedarf des Hortes beträgt (bei -16°C Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Fußbodenheizung:	51 kW	1,0	51 kW
Heizkörper	11 kW	1,0	11 kW
RLT-Geräte:	15 kW	1,0	15 kW
Warmwasserbereitung:	15 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs- Wärmebedarf:			77 kW

Wärmeerzeugung

Die Wärmeversorgung erfolgt über die Heizzentrale in der Grundschule. Im Nahwärmeverbund wird der Hort mitversorgt, über 2 Verbindungsleitungen werden folgende Temperaturniveaus zur Verfügung gestellt:

Niedertemperatur:	45/35°C	
Mitteltemperatur:	60/40°C (Ausnahme Warmwasserbereitung, dann VL/RL:	75 °C / 35 °C)

Die Verbindung zur Schule erfolgt direkt, ohne Trennwärmetauscher. Im Heizungsraum vom Hort werden dafür 2 Unterverteilstationen aufgestellt.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung (Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw.

Es ist nicht vorgesehen alle Heizkreise im Hort separat voneinander zu zählen.

Lediglich der Energieeinsatz für den Betrieb des Warmwasserbereiters wird über einen Wärmemengenzähler ermittelt.

Heizkreis 1 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 15 kW Heizleistung

Der Heizkreis belädt den Warmwasserspeicher. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.

Systemtemperaturen VL/RL: 75 °C / 35 °

Heizkreis 2 Heizkreis RLT (RLT 06 und 07) ca. 15 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die RLT-Geräte für die Belüftung der WC- und Lagerräume (RLT 06) und für die Gruppenräume (RLT 07). Das Gerät RLT 07 steht im Keller und wird direkt vom Heizkreis 2 aus versorgt.

Systemtemperaturen VL/RL: 60 °C / 40 °C

Das Rohrnetz in Richtung des Dach-aufgestellten Gerätes RLT 06, wird im Kellergeschoß durch einen Wärmetauscher getrennt. Sekundärseitig wird das Heizmedium als Wasser-Glykolgemisch zu dem Gerät geführt. Dort befindet sich eine temperaturgeregelt Pumpe direkt vor dem Heizregister.

Systemtemperaturen primär VL/RL: 60 °C / 40 °C

Systemtemperaturen sekundär VL/RL: 55 °C / 35 °C

Heizkreis 3 Heizkreis FBH Hort ca. 51 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Flächenheizung im EG und OG vom Hort.

Systemtemperaturen VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 4 Heizkreis Heizkörper ca. 11 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Heizkörper im Kellergeschoß des Hortes.

Systemtemperaturen VL/RL: 60 °C / 40 °C

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser im Gebäude wird zentral über einen Warmwasserbereiter erzeugt (siehe KG 410).

Rohrleitungen

Die Heizungsverteilung im Gebäude erfolgt über eine Kellerverteilung sowie über vertikale Steigschächte. Leitungsverzug über den Roh-Fußboden wird sich nicht komplett vermeiden lassen, wird aber auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Die Leitungsführung erfolgt in untergeordneten Bereichen wie Lager- und Technikbereichen auf Putz in Sichtinstallation. In den Gruppenräumen und Aufenthaltsbereichen sowie Sanitärbereichen werden die Leitungen in Abhangdecken und Installationsvorwänden verlegt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse vorgesehen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Heizungsanlage ist als geschlossene Zwei-Rohr-Heizung in der Regel mit einer Temperaturspreizung von 45°C Vorlauf und 35°C Rücklauf für die Fußbodenheizung, bzw. 60°C Vorlauf und 40°C Rücklauf für die RLT-Heizregister geplant.

Als Rohrmaterial ist ab den Unterverteilstationen, über die Kellerverteilung, bis hin zu den Absperrungen im Keller, wo die Steigstränge beginnen Stahlrohr nach DIN 2440 bzw. 2448 einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Die Rohrbefestigung ist schalldämmend nach DIN 4109 vorgesehen.

Die Steigstränge, Leitungen in Installationsschächten- und Vorwänden werden im Kupfer-Presssystem (gem. den einschlägigen Zulassungen) ausgeführt.

Ab den Fußbodenheizungsverteilern werden die Leitungen für die Flächenheizung im Sauerstoff-diffusionsdichten PE-Xa-Rohr eingeleitet.

Für die erdverlegten Verbindungsleitungen, die aus der Schule kommen, sind vorgedämmte Systemrohre mit Mediumrohren aus PE-Xa vorgesehen.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb und den Schallschutz nach DIN 4109 zu gewährleisten, sind folgende Fließgeschwindigkeiten des Heizungsmediums in den Leistungsteilen wie folgt vorgesehen.

Hauptleitungen	bis 0,70 m/s maximal
Verteilungsleitungen im Keller	bis 0,50 m/s maximal
Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Die Anbindeleitungen bzw. etwaige Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen des Kinderhorts werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Treppenträume	+ 15 Grad Celsius
Flure	+ 15 Grad Celsius

Toilettenräume	+	15 Grad Celsius
Beh.-WC	+	24 Grad Celsius
Unterrichtsräume/Gruppenräume	+	20 Grad Celsius
Büroräume/Aufenthaltsräume	+	20 Grad Celsius
Werkräume	+	20 Grad Celsius
Nebenräume (Lager/Putzraum)	+	15 Grad Celsius
Technikräume	+	12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von -16°C zu gewährleisten.

Heizkörper

Für das Kellergeschoß des Hortes sind Heizkörper zur Beheizung vorgesehen.

Es werden Röhrenradiatoren verwendet, Anschlüsse nach Lage rechts, mittig bzw. links oder unten. Jeder Heizkörper wird mit einem Thermostatkopf, einem Entlüftungsstopfen und einer abschließbaren Verschraubung ausgestattet. Die Montage erfolgt mit Bohr- oder Standkonsolen in der Anforderungsklasse 3 (Schulen). Alle Heizkörper erhalten eine Grundierung und eine Zwei-Schicht-Einbrennlackierung in Standardfarbe weiß. Die Temperaturregelung erfolgt über einen Thermostatkopf mit Regelgenauigkeit 2 K. Da der Keller nur für befugtes Personal zugänglich ist, werden als Thermostatventile keine sog. „Behördenmodelle“ eingesetzt. Damit könnte ein unbeabsichtigtes Verstellen der Thermostatventile verhindert werden, das ist v. a. in öffentlich zugänglichen Bereichen sinnvoll.

Fußbodenheizung

Im Erd- und im Obergeschoß werden alle Räume über die Fußbodenheizung beheizt. Ausnahme sind innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnikräume)

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Mehrzweck-, Gruppen- und Lagerräumen kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

Im Personalraum und der Hortleitung können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ könnten alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank des Hortes durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit für jeden Raum vor Ort gewünscht.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Für die Mehrzweck-, Gruppen- und Aufenthaltsräume ist eine hybride Lüftung vorgesehen. Sie beinhaltet eine maschinelle Grundlüftung, die auf die geplante Raumbelastung (Personenanzahl) ausgelegt ist.

Auslegungsgrundlage der maschinellen Grundlüftung:	DIN EN 15251
Erwarteter Prozentsatz Unzufriedener:	Kategorie III: 30%
Schadstoffklasse des Gebäudes:	Kategorie II: sehr schadstoffarm

Alle Anforderungen, die über die Grundlüftung hinausgehen, müssen über eine freie Lüftung abgedeckt werden, z. B. durch regelmäßiges Öffnen der Fenster.

Es gibt eine RLT-Anlage für die maschinelle Grundlüftung.

Die Lüftungsanlage wird in einer Lüftungszentrale im Keller platziert und läuft ausschließlich nach Zeitprogramm.

Die WC- und Lagerräume erhalten eine maschinelle Zu- und Abluft. Teilweise sind die WC-Räume innenliegend (z. B. WC-Damen / -Herren im EG) eine Fensterlüftung ist bei diesen Räumen nicht möglich. Die WC's-Mädchen und -Jungen hingegen können zusätzlich zur maschinellen Lüftung auch über die Fenster unterstützend gelüftet werden.

Auslegungsgrundlage:	AMEV / ASR
Luftmenge WC-Räume:	11 m ³ /hm ² ; bzw. 60 m ³ /hWC
Luftmenge Lagerräume:	1-facher Luftwechsel

Dabei wird eine Überströmlösung favorisiert: Die Zuluft einbringung erfolgt über die WC-Vorräume. Von diesen Räumen strömt die Luft in die WC-Anlagen über, wo sie wiederum abgesaugt wird. Unabhängig davon können die an der Außenfassade liegenden WC-Räume jederzeit durch das Öffnen der Fenster auch unterstützend frei gelüftet werden.

Das System WC-Lüftung besteht aus einem RLT-Gerät, das auf dem Dach platziert wird.

RLT 07 - Lüftung Hort

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Innenaufstellung im UG

Gerät besteht aus einzelnen Bauteilen, geteilte Einbringung und Zusammenbau vor Ort

Warmwasser-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: erfolgt über Dach.

Durch die oberen Stockwerke führt ein Steigstrang die Außen- und Fortluft über Dach. Es wird ein Brandschutz-Schacht ausgebildet, dadurch kann auf eine geschossweise Schottung durch Brandschutzklappen verzichtet werden.

Die Deckendurchdringungen mit Zu- und Abluft müssen allerdings über Brandschutzklappen abgeschottet werden.

Die Zuluft wird im Deckenbereich über entsprechende Auslässe eingebracht. Die Abluft wird im oberen Bereich der Einbauschränke abgesaugt, die Anordnung ist um 90° im Vergleich zur Zuluft einbringung versetzt.

Luftmenge:	4.500 m ³ /h
WRG:	Rotationswärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 85 %
Mindestzulufttemp.	+20°C bei -16°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

RLT 06 – WC-Räume und Technik

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Außenaufstellung mit witterungsgeschütztem Gehäuse, auf dem Dach über OG

Geräteeinbringung in einem Stück per Kran

Wasser-Glykolgemisch-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung und Fortluftausblas: Direkt am Gerät

Zu- und Abluft führen in einem gemeinsamen Schacht im Bereich der WC-Anlagen in die Stockwerke und verteilen sich dort horizontal in den Abhangdecken. Deckendurchdringungen werden mit Brandschutzklappen geschottet (Ausnahme: Dach).

Die einzelnen Stockwerke werden durch konstante, selbstregelnde Volumenstromregler hydraulisch abgeglichen.

Die Zuluft wird im Deckenbereich der Vorräume über entsprechende Auslässe eingebracht. Über Tellerventile wird die Abluft über den WC's und Urinalen abgesaugt.

Luftmenge:	2.500 m ³ /h
WRG:	Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 83 %
Mindestzulufttemp.	+20°C bei -16°C Außentemperatur

Regelung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät.
(siehe auch KG 480)

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrscheiben mit Profilmummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen.

Lüftungsleitungen mit besonderen Anforderungen (wie z. B. Batterieraum- od. fetthaltige Küchenabluft) sind im Hort nicht vorgesehen.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumlufttechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Bei der Lüftungszentrale im Kellergeschoss handelt es sich streng genommen um eine Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR, da mehrere Geschosse versorgt werden. Demnach müssten alle Brandschutzklappen,

die in den Umschließungswänden oder –Decken der Lüftungszentrale eingebaut werden, jeweils einen eigenen Kanalrauchmelder erhalten.

Da der Hort als Gebäudeklasse 3 deklariert ist, und die vor genannte Anforderung für diese Gebäudeklasse keine Lüftungszentralen nach MLüAR vorsieht, wird auf die Kanalrauchmelder bei den Brandschutzklappen verzichtet (MLüAR Abschnitt 6.4.1 „Grundlegende Anforderungen“).

Ausnahme:

Die Zu- und Fortluftleitungen erhalten jeweils Kanalrauchmelder, um ein Rauch-Ansaugen von außen zu verhindern, bzw. bei einem Brand des Abluftventilators die Lüftungsanlagen abzuschalten.

Kälteanlagen

Eine Kühlung von elektrotechnischen Anlagen ist im Hort nicht vorgesehen.

Nachtauskühlung

Vom Bauphysiker wurde ein ca. 2-facher Luftwechsel für eine Nachtauskühlung im Sommerfall festgelegt.

Die Nachtauskühlung soll maschinell über die RLT-Anlage 01 Hort erfolgen

Aufgrund des Einbruchschutzes kommt eine Nachtauskühlung über geöffnete Fenster, v. a. im EG nicht in Betracht.

Für die RLT-Anlage WC- / Lagerräume ist keine Nachtauskühlung angedacht.

Da es sich aber nur um eine Programmierungseinstellung handelt, kann diese Funktion nachträglich einprogrammiert werden.

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Die Heizungsunterverteilung im Hort erhält dabei einen eigenen Schaltschrank mit entsprechenden Informationsschwerpunkten.

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Dafür ist eine Kommunikationsverbindung zum unabhängigen Schaltschrank in der Grundschule angedacht, um mit der die Wärmeerzeugung auf dessen Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, mindestens jedoch die Anforderung vom Warmwasserbereiter im Hort weiterzuleiten um so auf das höhere Temperaturniveau umschalten zu können.

Informationsschwerpunkte

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch die kompakten Lüftungsgeräte mit integrierten Reglern sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss am jeweiligen Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Die motorischen Brandschutzklappen eines Lüftungsstranges sollen dabei auf das jeweilige kompakte RLT-Gerät aufgeschaltet werden.

Ein Bussystem ist für die motorischen Brandschutzklappen nicht vorgesehen. Außerdem auch keine Visualisierung im ISP. Somit können die Klappen auch nicht manuell über den ISP zu Testzwecken gefahren werden.

In folgenden Technikzentralen sind Informationsschwerpunkte vorgesehen:

Technikzentrale Heizung / Sanitär

ISP 03 Heizung / Sanitär / RLT

Regelung Heizkreise und Anforderung Warmwasserbetrieb

Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäranlagen

Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der beiden RLT-Geräte

Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Enthärtungsanlage (Kellergeschoss, HAR Trinkwasser)
- Fäkalienhebeanlage

Heizungsanlagen

Die Heizkreise werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizkreis 1	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Warmwasserspeicher durch DDC
Heizkreis 2	Heizkreis RLT Hort	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 3	Heizkreis FBH Hort	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 4	Heizkreis Heizkörper Hort	Witterungsgeführt durch DDC

Hinweis:

folgende Heizkreise werden nicht über die DDC geregelt; sondern über die Inselregler an den (Kompakt-) Lüftungsgeräten

<i>Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 01 Hort</i>	<i>Geführt über Zulufttemperatur durch DDC</i>
<i>Heizkreis RLT Beimischschaltung RLT 02 WC</i>	<i>Geführt über Zulufttemperatur durch DDC</i>

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Lediglich der Heizkreis Warmwasserbereitung erhält einen Wärmemengenzähler. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Die Temperaturregelung der Heizkörper im UG erfolgt konventionell über mechanische Heizkörperthermostate.

Raumluftechnische Anlagen

Die beiden geplanten Lüftungsanlagen werden durch jeweils unabhängige Inselregler am jeweiligen Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers sind die Kompaktgeräte in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalauchmelders zu verarbeiten. Die Kompaktgeräte sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Auf/Zu-Meldung der Brandschutzklappen
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt
- Filterüberwachung
- Stör- und Betriebsmeldungen an die übergeordnete ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- RLT 07 Lüftung Hort (Kellergeschoss, Lü-Zentrale)
- RLT 06 Lüftung WC-Räume und Technik (Dach, Außenbereich)

Die Anlagen werden in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben. Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

Im Hort sind keine Kälteanlagen eingeplant (siehe auch KG 430).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Wie auch im Bereich der Schule ist das Grundstück auch im Bereich des geplanten Hortes noch nicht öffentlich erschlossen.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme erhält auch der Hort alle zur Erschließung und zum Betrieb notwendigen Außenanlagen. Neben den Straßen-, Wege- und Aufenthaltsflächen, sind dies auch eigene Fahrradstellplätze, ein Bereich mit Spielgeräten, usw.

Der Baumbestand an Spitze des Grundstücks in Richtung der Kreuzung Oberndorfer- / Parkstraße soll erhalten bleiben.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die Abwasserentsorgung des Hortes erfolgt zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Oberndorferstraße hin. Über Sammelleitungen an der Decke des Kellergeschoßes, werden die einzelnen Fallstränge abgefangen. Die Sammelleitungen werden an mehreren Stellen auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt.

Auf dem Leitungsweg zum öffentlichen Kanal ist mindestens ein Schmutzwasserrevisionsschacht notwendig.

Eine Fettabscheideanlage ist nicht vorgesehen (siehe auch KG 410).

Das Kellergeschoß des Gebäudes liegt unter der Rückstauenebene.

Grundleitungen unter der Bodenplatte UG führen nicht nach außen, sie werden in einem innenliegenden Pumpensumpf zusammengefasst und deren fäkalhaltiges Schmutzwasser wird über eine Doppelhebeanlage in die nächstgelegene Sammelleitung gepumpt.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachflächen wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung sind Füllkörperrigolenanlagen aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Befestigte Weg und versiegelte Flächen sollen bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässern.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Regenstandrohre sind als Gussrohr mit Zulassung für Erdbau vorgesehen („KML“ bzw. „TML“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Das Gelände wird über die öffentliche Trinkwasserversorgung von der Oberndorferstraße aus neu erschlossen.

Die Erschließung erfolgt durch den Wasserversorger Landshuter Stadtwerke, auch auf dem Grundstück, bis ins Gebäude. Die Hauseinspeisung erfolgt im Hausanschlussraum im UG des Gebäudes (Südseite).

Aktuell ist eine Leitungsdimension von DN 32 vorgesehen.

Gasversorgung

Ein Anschluss des Hortes an die öffentliche Gasversorgung ist nicht vorgesehen.

Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung des Hortes erfolgt durch die erdverlegte Nahwärmeverbindung zur Grundschule.

Dafür sind jeweils 2 vorgedämmte Doppelrohre vorgesehen.

Zum Einen in DN 50 für den Niedertemperaturkreis Fußbodenheizung und zum Anderen in DN 32 für die Mitteltemperaturkreise (Lüftung und Warmwasserbereitung).

Es handelt sich dabei um PE-Xa Mediumrohre, die für eine dauerhafte Heizwassertemperatur von 80°C zugelassen sind, und kurzzeitig auch mit einer Spitzentemperatur von 95°C beaufschlagt werden können.

Die Wärmedämmung besteht aus Polyurethan-Hartschaum, das schützende Mantelrohr aus PE-LLD.

Der Außendurchmesser der Leitung beträgt:

- ca. 180 mm für das Zwillingsrohr in DN 50
- ca. 125 mm für das Zwillingsrohr in DN 32

Die Hauseinführungen ins Kellergeschoß erfolgen mittels Kernbohrung durch die WU-Wand und den Einbau druckwasserdichter Ringraumdichtungen.

Unmittelbar nach der Hauseinführung wird die Erdleitung mittels Fixpunkt gegen Längenausdehnung ins Gebäude gesichert, dahinter erfolgt der Werkstoffübergang auf das schwarze Stahlrohr der Kellerverteilung.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung HORT

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	159.668,78 €	30.337,07 €	190.005,84 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	106.939,10 €	20.318,43 €	127.257,53 €
430 – Lufttechnische Anlagen	175.595,00 €	33.363,05 €	208.958,05 €
480 – Gebäudeautomation	44.619,60 €	8.477,72 €	53.097,32 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	180.372,50 €	34.270,78 €	214.643,28 €
Gesamtsumme der Kostenschätzung HLSK	667.194,98 €	126.767,05 €	793.962,02 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

Fläche HORT:	NuF:	948,3 m ²	BGF:	1.575,0 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	200,36 € / m ² NuF		120,64 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	134,20 € / m ² NuF		80,80 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	220,35 € / m ² NuF		132,67 € / m ² BGF	
480 – Gebäudeautomation	55,99 € / m ² NuF		33,71 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	226,35 € / m ² NuF		136,28 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenschätzung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2019 geschätzt.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenschätzung nicht berücksichtigt ist.

Erläuterung zu spezifisch hohen Kostengruppen:

KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Der Kinderhort verfügt über insgesamt 5 Küchen, die im EG und im OG verteilt sind. Deren Küchenspülen benötigen allesamt einen Warmwasseranschluss. Auf speziellen Wunsch des Bauherrn kommt dafür ein zentraler Warmwasserbereiter im Keller zum Einsatz. Üblicherweise würden dafür dezentrale elektrische Durchlauferhitzer eingesetzt. Durch die zentrale Warmwasserbereitung steigt aber Verrohrungsaufwand entsprechend an, anstatt mit einer Leitung bei einer dezentralen Variante, müssen nun alle Küchen mit 3 Leitungen angebunden werden (Kalt, Warmwasser und Zirkulation).

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Es handelt sich um ein Gebäude mit einem sehr hohen Anteil an maschineller Lüftung. Während sich die maschinelle Lüftung oftmals immer noch auf die WC-Bereiche und innenliegende, fensterlose Räume konzentriert, sind hier insbesondere die Gruppenräume an die maschinelle Lüftung angeschlossen.

Notwendig wird dies durch die Raumgeometrie, speziell durch die teils zick-zack verlaufenden Wände und die Abtrennbarkeit / Unterteilung der Gruppenräume in 2 separate Bereiche.

Rein rechnerisch könnte die Raumtiefe (Bereich zwischen der Fensterfassade und der Innenwand) gerade so ausreichen, dass der erforderliche Luftaustausch durch Fensterlüftung gewährleistet ist. Technisch gesehen, wird aber durch den zuvor erwähnten Punkt der Raumgeometrie, eine vollständige Durchlüftung der Räume nicht möglich sein.

Zudem ist gerade im Winter bei tiefen Außentemperaturen davon auszugehen, dass den Nutzern dann eine Fensterlüftung nicht zugemutet werden kann, bzw. dass die Fensterlüftung dann einfach nicht genutzt wird; und es zu schlechter Luftqualität und ggf. sogar Feuchteschäden kommt.

Die maschinelle Lüftung erfordert in der vorgesehenen hybriden Variante auch weiterhin unterstützende Fensterlüftung, gewährleistet aber einen gewissen Grund-Luftaustausch und somit auch den Feuchteschutz.

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

Auf Wunsch des Bauherrn wurde die Auslegungsgrundlage für die maschinelle Lüftung der Gruppenräume um eine Qualitätsstufe gesenkt (Kategorie II auf Kategorie III). Dadurch verringern sich die Luftmengen und so auch die Anlagentechnik, über die Luftkanäle bis hin zum RLT-Geräte. Im Gegenzug wird die unterstützende Fensterlüftung höher gewichtet und somit stärker mit ins hybride Lüftungskonzept mit eingebunden.

KG 480 – Gebäudeautomation

Die Komplexität der Lüftungsanlagen (KG 430) erfordert eine aufwendigere Regelungstechnik.

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

In enger Abstimmung mit dem, und auf dringende Empfehlung des AfG, wurde die ursprünglich angedachte Gebäudeautomation massiv reduziert.

Es werden massiv Datenpunkte eingespart.

Die beiden Lüftungsgeräte werden nun als Kompaktgeräte mit integrierter Regelung ausgeführt.

Es kommen keine Bussysteme zum Einsatz, weder für die Brandschutzklappensteuerung, noch für die Einzelraumregelung der Fußbodenheizung.

Auf einen automatischen Rückspülfilter, sowie dessen Überwachung per Gebäudeautomation wird verzichtet.

Dadurch werden bereits erhebliche Einsparungen erreicht, es müssen aber auch Funktionseinbußen in Kauf genommen werden. Zentrale Steuerung aller Anlagen und Geräte des Gebäudes von einem PC oder einem Schaltschrank aus ist nicht möglich; lediglich das Anzeigen von allgemeine Stör- und Betriebsmeldungen. Ein Vornehmen von Einstellungen; bzw. das Ablesen von detaillierten Fehlercodes und Klartextmeldungen kann ebenso nur am jeweiligen Gerät vor Ort erfolgen, wie auch das Quittieren der Meldungen.

Trendaufzeichnung für ein Energiemonitoring ist ebensowenig möglich, wie eine Fernwartung oder das automatische Weiterleiten von Störmeldungen nach außen (Beispiel: Ausfall der Heizung in den Weihnachtsferien).

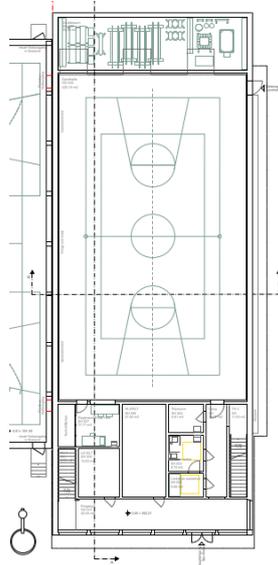
KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Neben den üblichen Erdarbeiten für Technische Anlagen, überwiegend Schmutz- und Regenwasserverrohrung, fallen hier auch Arbeiten für die Wärmeversorgung an.

Speziell schlägt hier die Verbindungsleitung samt Erdarbeiten, für die Nahwärmeversorgung aus der Grundschule zu Buche.

Im Gegenzug bedeuten die Ausgaben an dieser Stelle aber zeitgleich eine Ersparnis für den Hort in der Kostengruppe 420. Im Hort selbst müssen weder Flächen für eine Heizzentrale mit Wärmeerzeuger bereitgestellt, noch die notwendige Technik (z. B. Kesselanlage, etc.) oder die dafür erforderliche Infrastruktur (Abgassystem, Verbrennungsluftzufuhr, etc.) vorgehalten werden.

SPORTHALLE



KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Allgemein

Der Bereich in dem die neue Turnhalle geplant ist, grenzt direkt an die bestehende 2-fach Sporthalle der Wirtschaftsschule. Daher ist das Grundstück bereits öffentlich erschlossen. Sowohl Entsorgungsanschlüsse (Schmutzwasserkanal), wie auch Versorgungsanschlüsse (Trinkwasser) sind vorhanden, müssen aber auf die neue Situation hin abgestimmt werden.

Entwässerung des Regenwassers

Das Flachdach der Sporthalle wird mittels außenliegenden Regenfallrohren entwässert, die Falleitungen werden auf der Ostseite platziert und von außen nicht sichtbar in die Fassade integriert.

Dafür werden Kunststoffrohre (PP/PE-HD) mit Tauwasser-Dämmung vorgesehen, durch Anarbeiten der Fassadendämmung (z. B. Ausschäumen) wird die Schwächung der Fassadendämmung an den betroffenen Stellen kompensiert.

Die Verbindung der Rohre und Formstücke erfolgt über Kunststoffschweißen. Die Hauptentwässerung des Flachdachs ist im Freispiegelsystem angedacht

Die Notentwässerung erfolgt über Speier.

Über ein neu herzustellendes Grundleitungsnetz wird das Regenwasser der Hauptentwässerung entsprechenden Versickerungsanlagen und damit dem Grundwasser zugeführt.

Oberhalb des Übergangs auf die Grundleitungen sind Putzöffnungen vorgesehen, die über revisionierbare Bereiche in der Fassade zugänglich sein müssen.

Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen

Eine Entwässerung über Regenwasserhebeanlagen ist nicht vorgesehen.

Entwässerung des Schmutzwassers

Die Entwässerung des Erdgeschoßes erfolgt über Grundleitungen unter dem Gebäude.
Die Grundleitungen werden als Kunststoffrohre (PP) mit angeformten Steckmuffen (KG2000) vorgesehen.

Die Falleleitungen aus dem Obergeschoss und die Sammelleitungen im Erdgeschoss werden aus Kunststoff-Rohren (PP oder PE-HD) ausgeführt. Alle Form- und Verbindungsteile sind im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen.

Gussrohre oder Kunststoff-Verbindungssysteme mit Krallen sind vom Bauherrn ausdrücklich nicht gewünscht.

Alle Abwasserleitungen sind entsprechend VDI 4040 schallgedämmt zu isolieren. Die Dämmung ist aus Dämmstoffen nach DIN 4102 / A1 auszuführen.

Gemäß den Vorgaben der Stadt erhalten alle Putz- und WC- Räume mit mindestens zwei oder mehr Kabinen Bodenabläufe mit entsprechenden Brandschutzeinsätzen.

Bei allen Räumen mit Bodenabläufen ist bauseits ein entsprechendes Gefälle im Bodenaufbau zu Gully hin einzuplanen.

Bei Querung von Brandabschnitten, in den Decken und Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Entwässerung über Schmutzwasserhebeanlagen

Es sind keine Schmutzwasserhebeanlagen im Gebäude vorgesehen.

Entwässerung über Fäkalienhebeanlagen

In der Sporthalle sind keine Fäkalienhebeanlagen vorgesehen.

Entwässerung über Abscheideanlagen

Für die Sporthalle sind keine Abscheideanlagen notwendig.

Trinkwasserversorgung

Die Sporthalle soll über eine Verbindungsleitung vom Hausanschlussraum der bestehenden Wirtschaftsschule aus intern mit Trinkwasser versorgt werden. Für die Wärmeversorgung ist sowieso eine Leitungsverbindung durch die Bestandsturnhalle und den UG-Bereich der Wirtschaftsschule erforderlich. Im Rahmen der dafür notwendigen Arbeiten würde die Trinkwasserleitung gemeinsam mit dieser Versorgungsstrasse verlegt werden.

Für diesen Ausführungsfall ist im Hausanschlussraum der Wirtschaftsschule ein Zwischenzähler für den Abgang zur Sporthalle vorgesehen. Dieser ist nur informativ, zu Auswertungszwecken, ggf. Leckagesuche und hat abrechnungstechnisch keine Relevanz.

Alternativ besteht die Möglichkeit die Turnhalle über einen eigenen erdverlegten Hausanschluss öffentlich mit Trinkwasser zu erschließen. Für die Fundamente und Bodenplatte der neuen Sporthalle muss die bestehende öffentlich Hausanschlussleitung zur Wirtschaftsschule in jedem Fall umverlegt werden (siehe auch KG 540). Im Zuge dieser Arbeiten könnte ein Hausanschluss im Technikraum EG der Turnhalle hergestellt werden. Dieser erhielte dann eine eigene Hausanschlussbaugruppe (Filter, Druckminderer, ...), mit separatem öffentlichem Wasserzähler. Dabei ist aber auf ausdrücklichen Hinweis des Bauherrn zu

beachten, dass ein manueller Rückspülfilter eingesetzt wird (keine automatische Rückspülung, wg. Überlauf-/Leckagegefahr).

Nachteil: Vom Absperrkonzept her muss immer beachtet werden, dass sich das gesamte Areal um die Wirtschaftsschule mit Schließen des Hauptventils im Hausanschlussraum absperren lässt, nicht aber die direkt angebaute neue Turnhalle. Diese müsste dann im eigenen Hausanschlussraum separat abgesperrt werden. Gerade bei Leckagen kann durch das Suchen der richtigen Absperrung dadurch wertvolle Zeit verloren gehen.

Vorteil: Die neue Sporthalle könnte vollständig unabhängig von der Wirtschaftsschule mit Trinkwasser versorgt werden. Muss die Hauptabspernung in der Schule geschlossen werden, z. B. wg. Leckagen, zu Revisionszwecken, oder wg. Umbauarbeiten, ist die Turnhalle davon nicht betroffen.

Die Rohrleitungsführung erfolgt in Vorwänden / Abhangdecken, bzw. in untergeordneten Bereichen (Technikräume, Lagerräume) werden die Leitungen auf Putz geführt. Es ist darauf zu achten, dass kalt- und warmwassergeführte Leitungen voneinander getrennt geführt werden, um eine Erwärmung des Trinkwassers zu vermeiden. Zur Umsetzung des Hygienekonzepts wird die Leitungsführung so vorgesehen, dass sich am Ende eines jeden Stranges die Duschen befinden. Diese sind mit elektronischen Selbstschlussarmaturen ausgestattet und werden zyklisch als automatische Hygienespülstationen eingesetzt.

Die Trinkwasserverordnung in aktuell gültiger Fassung ist zwingend einzuhalten. Die Wasseranschlüsse werden soweit technisch möglich „durchgeschliffen“, am Strangende sind die Duschen mit Hygienespülung vorgesehen.

Die Rohrleitungsdurchmesser werden entsprechend der einschlägigen Vorschriften und Richtlinien so klein wie möglich dimensioniert. In Absprache mit dem Bauherrn können dafür auch etwaige Komforteinbußen in Kauf genommen werden, die Trinkwasserhygiene hat dafür absolute Priorität.

Nach den Vorgaben des Bauherrn ist eine Enthärtungsanlage nur auf der Warmwasserseite gewünscht. Funktionsweise: Ionenaustauschverfahren.

Warmwasserbereitung

Aufgrund des tendenziell höheren Warmwasserverbrauchs mit hohen Lastspitzen (Gleichzeitigkeit) bietet sich für die Sporthalle ein zentrales Warmwasserbereitungssystem an.

Hierfür ist eine Frischwasserstation, mit Heizungspufferspeicher vorgesehen, wie sie bereits im Bestand der Wirtschaftsschule erfolgreich für die 2-fach Turnhalle eingesetzt wird.

Die Aufstellung erfolgt im Technikraum EG der neuen Sporthalle.

Die Einbindung einer solarthermischen Anlage ist nicht vorgesehen, weil das Flachdach konsequent für eine Photovoltaikanlage ausgenutzt werden soll. Der dadurch erzeugte Strom kommt wiederum der Versorgung der Wärmepumpen in der neuen Grundschule zu gute.

Folgende Zapfstellen erhalten Warmwasser-Anschlüsse:

- Barrierefreies WC(2x: 1x Dusche, 1x Waschtisch)
- Erste Hilfe (1x)
- Putzraum (1x)
- Waschraum 1 (2x)
- Duschen 1 (3x)
- Umkleide Lehrer (1x)
- Dusche Lehrer (1x)
- Waschraum 2 (2x)
- Duschen 2 (3x)

Eine Zirkulationsleitung sorgt dafür, dass im gesamten Bereich kurzfristig warmes Wasser zur Verfügung gestellt wird. Das zentrale Warmwasserbereitungssystem wird über die neu geplante Heizungsverbindung vom Kesselraum der Wirtschaftsschule aus aufgeheizt. In der Wirtschaftsschule sorgen 2 bestehende

Gaskessel und ein neu geplantes Bockheizkraftwerk dafür, dass eine Vorlauftemperatur > 60°C zur Verfügung steht. Im Falle der thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80°C erhöht werden.

Außenzapfstellen

Außenwasserzapfstellen werden mit automatischer Entleerung nach jeder Betätigung ohne Stagnationsvolumen bereitgestellt. In der Außenwasserzapfstelle sind werkseitig Sicherungskombination (Rohr-/Schlauchbelüfter verliersicher und Rückflussverhinderer) nach DIN 1988 100, DIN EN 1717 integriert. Die Außenwasserzapfstellen sind verschließbar mit Schlüssel auszuführen.

An der Fassade ist ein frostsicherer Außenzapfhahn eingeplant, die Platzierung wird im Detail noch mit dem Garten- und Landschaftsbau-Architekten abgestimmt. Vorzugsweise ist die Platzierung im südlichen Drittel der Sporthalle vorzusehen, um die Leitungslängen und damit den Aufwand möglichst gering zu halten.

Rohrleitungen

Das Wasserversorgungsnetz wird aus nichtrostendem Stahl nach DIN EN 10088 mit Werkstoffnummer 1.4401 für Fittings und 1.4521 für Rohre (nickelfreier Edelstahl), mit deutschem Prüfzeugnis und DVGW-W541 ausgeführt. Die Ausführung erfolgt als Pressfittingsystem einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsteile.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse einzubauen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) einzusetzen.

Wärmedämmung

Alle Rohrleitungen, Einbauteile und Armaturen werden entsprechend der DIN 1988, Teil 2, bzw. für warmgehende Leitungen gem. gültiger EnEV gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitten und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WL 035.

Trinkwasserseitig wird nur die Hausanschlussbaugruppe (Wasserzähler, Absperrungen, etc.) im Anschlussraum mit geschlossenzelligem Synthetikschäumstoff gegen Schwitzwasser gedämmt. Zudem erhalten innenliegende Regenwasserleitungen diese Dämmung gegen Tauwasserausfall am Rohr und auch der letzte Meter von Schmutzwasserentlüftungsleitungen über Dach.

Leitungen in Vorwänden werden bis zum Armaturenanschluss mit Dämmschläuchen mit reißfester Oberfläche isoliert.

Vorwandinstallation

Die Installationswände im Gebäude in den WC- und Dusch-Bereichen werden im Trockenbau erstellt. Zur Befestigung der sanitären Ausstattungsgegenstände sind daher Montageelementen vorgesehen, um die Schallanforderungen gemäß DIN 4109 zu erfüllen.

Sanitärausstattung

Die sanitären Einrichtungsgegenstände sind in Standardausstattung vorgesehen. Ausführung aus Sanitärporzellan in Farbe Weiß. Die WC-Deckel sowie die Betätigungsplatten werden ebenfalls in Weiß ausgeführt. Das Einrichtungszubehör wird vom Bauherrn organisiert und von der späteren Sanitärfirma nur montiert (Papierhandtuchspender, Seifenspender, Abfallkörbe, WC-Papierrollenhalter, WC-Reservepapierrollenhalter, Desinfektionsmittelspender für Beh.-WC's).

Sanitäre Einrichtungsgegenstände sind wie folgt vorgesehen:

- Duschanlage Waschraum 1 / 2
 - ⇒ Reihendusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Abtrennung zum Waschraum: Bodenrinne
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung und Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Schwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

- Duschanlage Umkleide Lehrer
 - ⇒ Einzeldusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Abtrennung zum WC: Echtglastüre
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung und Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ ggf. Duschlotionsspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Eckschwammkorb (bauseits)
 - ⇒ ggf. Einzelhaken (bauseits)

- Duschanlage barrierefreies WC
 - ⇒ Detailabstimmung mit den zust. örtlichen Behindern-Beauftragten erforderlich
 - ⇒ barrierefreie Dusche
 - ⇒ bodeneben gefliest
 - ⇒ Duschablauf: Bodenauflauf
 - ⇒ Elektronische Selbstschlussarmatur UP-Einbau, mit Verbrühschutz, Hygienespülung und Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Düsenbrausekopf, wandmontiert
 - ⇒ Montageelement zur Aufnahme der UP-Armatur
 - ⇒ wandmontierter Handlauf (ums Eck verlaufend)
 - ⇒ Duschsitz, einhängbar in den Handlauf
 - ⇒ Stützklappgriff

- WC-Anlage Waschraum 1 / 2
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)

- ⇒ Kinder-Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Doppel-WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
- WC-Anlage Umkleide Lehrer:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 2-Mengen-Spülung)
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, spülrandlos
 - ⇒ Betätigungsplatte für 2-Mengen-Spülung
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ WC-Papierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (bauseits / WC-Trennwandhersteller)
- WC-Anlage barrierefreies WC:
 - ⇒ Unterputzspülkasten (Spülmenge einstellbar, 1-Mengen-Spülung, Fernauslösung über Stützklappgriff und Wandtaster)
 - ⇒ UP-Montageelement, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Wand-Tiefspül-WC aus Sanitärkeramik, mit großer Ausladung (ca. 720 mm)
 - ⇒ Blinddeckel anstatt der Betätigungsplatte
 - ⇒ WC-Sitz aus Duroplast
 - ⇒ Stützklappgriffe beidseitig (1x mit WC-Papierrollenhalter und 1x mit Taster für die Spülauslösung)
 - ⇒ Rückenlehne
 - ⇒ Umsetzhilfe mit Strickleiter
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Reservepapierhalter (nur Montage)
 - ⇒ Hygienebehälter (nur Montage)
 - ⇒ WC-Bürstengarnitur (nur Montage)
 - ⇒ Einzelhaken (3 Stück auf verschiedenen Höhen)
- Waschbecken-Anlage Waschraum 1 / 2:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, Einzelwaschtische
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser;
Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage Umkleide Lehrer:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)

- ⇒ Papierkorb (nur Montage)
- ⇒ Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Waschbecken-Anlage barrierefreies WC:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell, vorbereitet für seitliche Stützklappgriffe
 - ⇒ Waschtisch 600 x 480 mm aus Sanitärkeramik, unterfahrbar
 - ⇒ beidseitig Stützklappgriffe
 - ⇒ Eckventile und Unterputz-Siphon
 - ⇒ Einhebelmischer mit langem Bedienhebel und Verbrühschutz am Eckventil, mit Möglichkeit zur therm. Desinfektion
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ Spiegel eingefliest, min. 60 x 100 cm hochkant B x H (bauseits durch Fliesenleger)
 - ⇒ kein Bodenablauf (dafür bodengleicher Dusch-Ablauf vorhanden)
- Waschbecken-Anlage Erste Hilfe:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Waschtisch 615 x 460 mm aus Sanitärkeramik
 - ⇒ Eckventil und Röhrensiphon
 - ⇒ Einhebelmischer für Kalt- und Warmwasser
 - ⇒ Silikonverfugung
 - ⇒ Seifenspender (nur Montage)
 - ⇒ Desinfektionsmittelspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Papierhandtuchspender (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Papierkorb (nur Montage)
 - ⇒ ggf. Spiegel eingefliest (bauseits durch Fliesenleger)
- Ausgussbecken-Anlage in Technikraum:
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Auslaufventil, DN 15
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf
- Ausgussbecken-Anlage im Putzraum:
 - ⇒ Unterputzmontagegestell
 - ⇒ Ausgussbecken aus Stahlblech emailliert mit Aluklapprost
 - ⇒ Einhebelmischbatterie Kalt- und Warmwasser für Wandmontage
 - ⇒ Geruchsverschluss
 - ⇒ Bodenablauf

Feuerlöschanlagen

Gem. den Vorgaben des Brandschutzkonzeptes ist die Sporthalle mit tragbaren Feuerlöschern auszustatten. Anzahl und Art der Feuerlöcher wird in der folgenden Planungsphase noch detailliert ermittelt, auf Basis der Arbeitstättenrichtlinie ASR A2.2.

Bis dahin wird davon ausgegangen, dass überwiegend Schaumlöcher nach aktuellem Stand der Technik eingesetzt werden (keine Wasser- und keine Pulverlöcher).

Für den E-Technikraum im Erdgeschoß wird vorsorglich ein CO₂-Feuerlöscher eingeplant.

Dem Brandschutznachweis in der aktuellen Fassung zufolge wird die Brandgefährdung im Gebäude als „normal“ eingestuft.

KG 420 – Wärmeerzeugungsanlagen

Allgemein

Der Neubau der Sporthalle verfügt über keine eigene Wärmeerzeugung, diese ist zentral im UG der bestehenden Wirtschaftsschule untergebracht. Von dort aus wird der Neubau über eine Verbindungsleitung durch die bestehenden Gebäude mitversorgt.

Im Heizungsraum der neuen Turnhalle ist lediglich ein eigener Heizungsverteiler, sowie ein eigener Warmwasserbereiter vorgesehen.

Die Anlagentechnik der Wärmeerzeugung im Bestand der Wirtschaftsschule besteht aus 2 älteren Gaskesseln und soll zusätzlich um ein neues Blockheizkraftwerk ergänzt werden.

Auf dem Dach der Sporthalle ist keine Solarthermieanlage vorgesehen. Dafür ist eine größere Photovoltaikanlage angedacht (Leistungsumfang: Gewerk Elektrotechnik).

Die Heizlastberechnung erfolgt nach DIN EN 12831. Der Wärmebrückenzuschlag wird in Anlehnung an den EnEV-Nachweis des Bauphysikers mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ festgelegt. Gemäß der AMEV Heizanlagenbau 2016 wird die Aufheizlast bei der Auslegung des Wärmeerzeugers nicht berücksichtigt.

Die Anlagentemperaturen wurden möglichst niedrig in der Planung festgelegt, um dadurch die Verluste beim Wärmetransport und bei der Wärmebereitstellung möglichst gering zu halten. Das gesamte Gebäude wird aus einer Kombination von Deckenstrahlplatten, Fußbodenheizung und von einzelnen Heizkörpern beheizt.

Das RLT-Gerät erhält in der Regel eine hocheffiziente Wärmerückgewinnung. Trotzdem ist bei niedrigen Außentemperaturen ein Nachheizen nötig. Das Nachheizen wird über ein wassergeführtes Heizregister umgesetzt. Da das Lüftungsgerät im Gebäude aufgestellt wird, kommt kein Wasser-Glykolegemisch zum Einsatz.

Wärmebedarf

Der überschlägige Wärmebedarf für die Turnhalle beträgt (bei -16°C Außentemperatur):

<i>Wärmebedarf für:</i>	<i>Leistung</i>	<i>Faktor</i>	<i>Nennwärmeleistung</i>
Heizflächen :	45 kW	1,0	45 kW
RLT-Gerät:	5 kW	1,0	5 kW
Warmwasserbereitung:	35 kW	0,0	0 kW
Gesamter Auslegungs- Wärmebedarf:			50 kW

Wärmeerzeugung

Die Wärmeversorgung erfolgt über die Heizzentrale in der Wirtschaftsschule. Im Wärmeverbund wird die neue Sporthalle mitversorgt, über eine Verbindungsleitung wird folgendes Temperaturniveau zur Verfügung gestellt: $60/40^\circ\text{C}$ (Ausnahme Warmwasserbereitung)

Die Verbindung zur Wirtschaftsschule erfolgt indirekt, mit Trennwärmetauscher. Das dient dazu um Verschmutzungen und Ablagerung aus dem älteren Netz der Schule nicht in das neue Netz der Turnhalle zu bekommen. Außerdem verringert sich durch die hydraulische Trennung im Leckagefall das potentiell austretende Wasservolumen. Geringe Übertragungsverluste durch den Wärmetauscher werden dabei in Kauf genommen.

Im Heizungsraum der bestehenden Wirtschaftsschule befinden sich 2 Hoval-Gaskessel, Baujahr 2002, mit je 250 kW Maximalleistung.

Der überschlägige Wärmebedarf der neuen Turnhalle übersteigt die installierte Leistung im Bestand um ca. 10%. Um diese Leistungsdifferenz zu minimieren und gleichzeitig aber auch die Anforderungen des EEWärmeG zu erfüllen, werden die beiden Wärmeerzeuger durch einen Dritten, mit regenerativem Anteil unterstützt. Dafür bietet sich hier ein Blockheizkraftwerk an, was über die Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen und die im Bestand vorhandene Erdgas-Infrastruktur ohne größere Umbauten nutzen kann.

Das Blockheizkraftwerk wird dabei auf eine max. therm. Leistung von 34 kW ausgelegt, in diesem Betriebszustand erzeugt die Anlage max. 15 kW elektrische Leistung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die verbleibende thermische Leistungsdifferenz von 16 kW den Bestandskesseln ohne Komforteinbußen abverlangt werden kann. Der dabei erzeugte Strom, soll als Eigenverbrauch der Wirtschaftsschule zu Gute kommen, bzw. etwaige Überschüsse ins öffentliche Netz eingespeist werden (Leistungsumfang Gewerk Elektrotechnik).

Durch die vergleichsweise geringe Leistung des BHKW's sind hohe Laufzeiten im Grundlastbereich zu erwarten, was einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage ausmacht: V. a. in der kühleren Übergangszeit läuft das BHKW möglichst oft und erzeugt nebenbei Strom. Erst wenn es kälter wird müssen sich die Gaskessel zuschalten, während das Blockheizkraftwerk fast durchgehend laufen kann, um die Grundlast abzudecken.

Um allgemein das Takten des BHKW's möglichst gering zu halten, werden je nach den örtlichen Platzverhältnissen 1.500 bis 2.000 Liter Pufferspeichervolumen vorgesehen. Dadurch wird sichergestellt, dass das Blockheizkraftwerk mindestens solange am Stück laufen kann, bis die Speicher vollständig aufgeladen sind. Aus diesen Speichern wiederum wird die gesamte Heizungsverteilung gespeist, solange bis die Puffer wieder geladen werden können.

Für den Einbau des BHKW's ist eine eigene Abgasanlage erforderlich, wie auch ein zusätzlicher Stutzen an der bestehenden Gasversorgungsleitung.

Des Weiteren sind umfangreiche Änderungen an der bestehenden Verrohrung nötig, um den neuen Wärmeerzeuger aber auch den Abgang für die Verbraucher in der neuen Sporthalle hydraulisch einzubinden.

Auf Eingriffe in die vorhandene Hörburger Regelungstechnik soll weitest möglich verzichtet werden. Das Blockheizkraftwerk erhält einen eigenen Schaltschrank und soll auf Wunsch des Bauherrn nur nach der Pufferspeichertemperatur geregelt werden.

Im Rahmen der weiterführenden Planung ist die vorhandene Aufstellfläche zu überprüfen, aktuell wird davon ausgegangen, dass der vorhandene Pumpensumpf zumindest in Teilbereichen überbaut werden muss.

Anmerkung des Bauherrn:

Die Heizwassernachspeisung soll manuell erfolgen; keine automatische Nachspeisung.

Heizkreise

Alle Regelgruppen werden entsprechend den einschlägigen Vorschriften witterungsgeführt geregelt, zusätzlich erhält die Fußbodenheizung thermische Stellantriebe zur Raumtemperaturregelung (Einzelraumregelung). Die Pumpengruppe bestehen aus einer Umwälzpumpe für Rohreinbau, Energieeffizienzklasse A, selbsttätig drehzahlgesteuert über den Differenzdruck der Anlage, mit Absperr- und Rückschlagventilen, Motor-Mischventil, Schmutzfänger, Thermometer, Fühler usw.

Es ist nicht vorgesehen die Heizkreise der Turnhalle separat voneinander zu zählen.

Lediglich der Energieeinsatz für den Betrieb der Warmwasserbereitung wird über einen Wärmemengenzähler ermittelt.

<u>Heizkreis 1</u>	Heizkreis BHKW	ca. 34 kW	Heizleistung
<u>Heizkreis 2</u>	Heizkreis Zubringer Turnhalle	ca. 84 kW	Heizleistung

Heizkreis 3 Heizkreis Warmwasserbereitung ca. 35 kW Heizleistung

Der Heizkreis belädt den Heizwasserpufferspeicher aus dem wiederum die Frischwasserstation versorgt wird. Im Falle einer thermischen Desinfektion kann die Vorlauftemperatur auf 80 °C hochgeregelt werden.
Systemtemperaturen VL/RL: 75 °C / 35 °C

Heizkreis 4 Heizkreis RLT ca. 5 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt das RLT-Gerät für die Belüftung der Halle und der Sanitärräume.
Systemtemperaturen VL/RL: 60 °C / 40 °C

Heizkreis 5 Heizkreis FBH- Umkleiden ca. 12 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Fußbodenheizung der Umkleiden, Wasch- und sonstigen Sanitärräume.
Systemtemperaturen VL/RL: 45 °C / 35 °C

Heizkreis 6 Heizkreis Deckenstrahlplatten / Heizkörper
ca. 32 kW Heizleistung

Der Heizkreis wird witterungsgeführt geregelt und versorgt die Deckenstrahlheizung in der Halle, sowie die Heizkörper im Geräteraum.
Systemtemperaturen VL/RL: 60 °C / 40 °C

Warmwasserbereitung

Das Warmwasser für die Turnhalle wird zentral über eine Frischwasserstation mit Heizungspuffer erzeugt (siehe KG 410).

Rohrleitungen

Bei den Arbeiten an der bestehenden Anlage in der Wirtschaftsschule werden sinnvollerweise die gleichen Rohrleitungswerkstoffe verwendet wie auch im Bestand, d. h. schwarzes Stahlrohr, geschweißt.
Die neuen Verbindungsleitungen zur Turnhalle hingegen werden im Kupfer-Presssystem vorgesehen.

Neue Turnhalle:

Die Heizungsverteilung im Gebäude erfolgt über eine Verteilung an der Decke über EG, sowie über vertikale Steigschächte.

Leitungsverzug über den Roh-Fußboden wird sich nicht komplett vermeiden lassen, wird aber auf ein notwendiges Minimum beschränkt. Die Leitungsführung erfolgt in untergeordneten Bereichen wie Lager- und Technikbereichen auf Putz in Sichtinstallation. In den Umkleideräumen und Sanitärbereichen werden die Leitungen in Abhangdecken und Installationsvorwänden verlegt.

Bei Querung von Brandabschnitten, Decken und qualifizierten Wänden sind Brandschotts, bzw. geeignete Dämmmaterialien, in der geeigneten Brandschutzklasse vorgesehen. Als Brandschottsysteme sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Die Heizungsanlage ist als geschlossene Zwei-Rohr-Heizung in der Regel mit einer Temperaturspreizung von 45°C Vorlauf und 35°C Rücklauf für die Fußbodenheizung, bzw. 60°C Vorlauf und 40°C Rücklauf für die Deckenstrahlplatten, Heizkörper und das RLT-Heizregister geplant.

Als Rohrmaterial ist bis zu den oberen Absperrungen am Heizungsverteiler im Technikraum Turnhalle Stahlrohr nach DIN 2440 bzw. 2448 einschließlich aller Form-, Verbindungs- und Befestigungsmaterialien vorgesehen. Die Rohrbefestigung ist schalldämmend nach DIN 4109 vorgesehen.

Alle von dort aus weiterführenden Leitungen werden im Kupfer-Presssystem (gem. den einschlägigen Zulassungen) ausgeführt. Das gilt auch und insbesondere für Steigstränge, Leitungen in Installationsschächten- und Vorwänden.

Ab den Fußbodenheizungsverteilern im Bereich der Umkleide- und Sanitärräume werden die Leitungen für die Flächenheizung im Sauerstoff-diffusionsdichten PE-Xa-Rohr eingeplant.

Um einen wirtschaftlichen Betrieb und den Schallschutz nach DIN 4109 zu gewährleisten, sind folgende Fließgeschwindigkeiten des Heizungsmediums in den Leistungsteilen wie folgt vorgesehen.

Hauptleitungen	bis 0,70 m/s maximal
Verteilungsleitungen im Keller	bis 0,50 m/s maximal
Steigleitungen	bis 0,40 m/s maximal
Anschlussleitungen	bis 0,30 m/s maximal

Dämmung

Alle Einbauteile werden entsprechend der gültigen Energieeinsparverordnung gedämmt.

Alle sichtbaren Leitungen erhalten eine Wärmedämmung aus Mineralfaserschalen mit Ummantelung aus Alufolie, bzw. im stoßgefährdeten Bereich bis 2 m Höhe, eine verzinkte Blechmantelverkleidung. Im Bereich der Turnhalle erhalten alle sichtbaren Leitungen eine Blechmantelverkleidung, unabhängig davon in welcher Höhe sie montiert sind.

Auf eine PVC-Ummantelung wird aus Umweltschutzgründen vollständig verzichtet. Als wirtschaftliche Alternative zur Blechmanteldämmung ist eine Kunststoff-Ummantelung aus PE-HD denkbar.

Die Wärmedämmung der Rohrleitungen in Schächten, Schlitzen und abgehängten Decken wird ebenfalls mit Mineralfaserschalen ausgeführt, die eine Ummantelung aus Alufolie erhalten. Die Stöße werden mit Aluband verklebt. Alle Mineralfaserschalen müssen Temperaturbeständig bis 1.000°C sein. Baustoffklasse A2 nach DIN 4102-1 WLG 035.

Die Anbindeleitungen bzw. etwaige Leitungen auf dem Rohfußboden erhalten Dämmhülsen in Dämmstärke gem. EnEV.

Raumtemperaturen

Die Raumtemperaturen der Sporthalle werden entsprechend den Vorgaben aus dem Arbeitskreis Energieeinsparung des Deutschen Städtetags vom Juli 2002 bemessen.

Sporthalle	+	20 Grad Celsius
Treppenträume	+	15 Grad Celsius
Flure	+	15 Grad Celsius
Toilettenräume	+	15 Grad Celsius
Beh.-WC (mit Dusche)	+	24 Grad Celsius
Umkleide- / und Waschräume	+	24 Grad Celsius
Erste Hilfe	+	20 Grad Celsius
Nebenträume (Geräteräume/Putzraum)	+	15 Grad Celsius
Technikräume	+	12 Grad Celsius

Die Innentemperaturen sind bei einer Außentemperatur von -16°C zu gewährleisten.

Deckenstrahlheizung

Für den Hallenbereich selbst sind Deckenstrahlplatten zur Beheizung vorgesehen. Diese Art der Hallenheizung kommt auch in der bestehenden 2-fach Sporthalle nebenan zum Einsatz und der Bauherr hat bislang gute Erfahrungen damit gemacht.

Voraussichtlich werden 10 Stück der Strahlplatten, mit je 14,80 m Länge und einer Breite von 90 cm gleichmäßig verteilt an der Decke montiert.

Die Deckenstrahlplatten bestehen aus einem Register aus Präzisionsstahlrohren, Durchmesser 28 mm und 1,5mm Dicke, die Sammler sind werkseitig angeschweißt und frei zugänglich, mit allen erforderlichen Anschlüssen. Die Rohrenden sind werkseitig für eine Verwendung von Pressfittings mit O-Ringen vorgesehen. Rohre und Strahlblech sind höchst wärmeleitend und nicht lösbar verbunden.

Die Befestigung des Strahlblechs erfolgt mittels Doppelpunktschweißverfahren.

Die horizontalen Strahlplattenbleche sind durch direkt strahlende Halbsicken nach unten, sowie durch seitliche Abkantungen statisch selbsttragend.

Die Deckenstrahlplatten werden mit einer hochwertigen, allseitigen Polyester-Pulverlackierung hergestellt.

Jedes Strahlplattenband schließt mit eingeschweißten Stirnblechen ab. Die Dämmung, 40mm stark, Wärmeleitkoeffizient 0,04 W/mK, mit oberseitiger Aluminiumkaschierung ist werkseitig eingelegt, sie entspricht der Baustoffklasse A2, nicht brennbar.

Strahlungsanteil Deckenstrahlplatte: bis zu 81%

Um den Verrohrungsaufwand an der Decke gering zu halten, erfolgt die Anbindung der Deckenstrahlplatten direkt, auf kürzestem Wege, nicht im aufwendigen Tichelmannsystem. Dafür werden zur Einregulierung Volumenstromregler für jede Deckenstrahlplatte benötigt.

Neben der Beheizung nehmen sie auch gleich die Aufgabe der Schallabsorption wahr. Es ist eine Sonderausführung mit werkseitig eingebauten Schallschluckplatten angedacht. Mit dem Ziel, dass dadurch keine weiteren schalldämpfenden Maßnahmen erforderlich werden, wie z. B. die Montage zusätzlicher Schallabsorber im Raum.

Außerdem werden die Deckenstrahler mit rückseitigen Ballabweisgittern ausgeführt. Diese halbrunden Gitter sorgen dafür, dass verirrte Bälle nicht auf der Oberseite der Deckenstrahlplatten hängen bleiben können.

Das Einstellen der Raumtemperatur für die Turnhalle erfolgt über eine Raumthermostaten. Idealerweise sollte der Regler im Steuerungstableau für die Lichtsteuerung der Halle untergebracht werden, damit nur der Sportlehrer oder Trainingsleiter Zugriff darauf hat.

Die Regelung auf den eingestellten Sollwert erfolgt selbstständig über Raumfühler und elektromotorische Ventile.

Alternativ kann am Schaltschrank im Technikraum ein zentrales Zeitprogramm hinterlegt werden. In der Halle wären dann nur Raumfühler und ein Präsenztaster für außertourliche Veranstaltungen vorhanden. Die Sollwerteinstellung zentral am Schaltschrank im Technikraum der Turnhalle könnte nur durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit vor Ort gewünscht.

Heizkörper

Für die Geräteräume auf der Nordseite der Sporthalle sind Heizkörper zur Beheizung vorgesehen.

Es werden Röhrenradiatoren verwendet, Anschlüsse nach Lage rechts, mittig bzw. links oder unten.

Jeder Heizkörper wird mit einem Thermostatkopf, einem Entlüftungsstopfen und einer abschließbaren Verschraubung ausgestattet. Die Montage erfolgt mit Bohr- oder Standkonsolen in der Anforderungsklasse 3 (Schulen). Alle Heizkörper erhalten eine Grundierung und eine Zwei-Schicht-Einbrennlackierung in Standardfarbe weiß. Die Temperaturregelung erfolgt über einen Thermostatkopf mit Regelgenauigkeit 2 K. In den für die Sportler öffentlichen zugänglichen Geräteräumen kommen als Thermostatventile sog.

„Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Thermostatventile verhindert werden.

Fußbodenheizung

Die südlich gelegenen Räume, wie der Erste Hilfe Raum sowie Sanitär- und Umkleieräume, werden über die Fußbodenheizung beheizt. Nicht beheizt werden innenliegende, untergeordnete Lager- und Technikräume; bzw. Räume bei denen mit internen Wärmelasten zu rechnen ist (Elektrotechnikräume).

Die Temperaturregelung erfolgt über Einzelraumregelung. In den öffentlichen Bereichen, Sanitärbereiche und Umkleiden, außerdem Lagerräume, kommen für die Raumtemperaturregler sog. „Behördenmodelle“ zum Einsatz. Damit kann ein unbeabsichtigtes Verstellen der Raumtemperatur verhindert werden.

In der Lehrer-Umkleide und dem Erste Hilfe Raum können die Thermostate verstellt werden.

Alternativ können alle Räume nur mit Raumtemperaturfühler ausgestattet werden; ein Verstellen der Raumtemperatur kann dann nur zentral am Schaltschrank im Technikraum der Turnhalle durch befugte Personen (z. B. den Hausmeister) erfolgen. Dieses System soll aber nicht zum Einsatz kommen; es ist ausdrücklich eine Verstellmöglichkeit für jeden Raum vor Ort gewünscht.

Bei der Fußbodenheizung bleiben die eingestellten Sollwerte üblicherweise gleich, in der ersten Heizperiode nach der Inbetriebnahme muss ggf. noch nachjustiert werden. Im Vergleich zu Heizkörpern reagiert die Fußbodenheizung so träge, dass ein ständiges Nachregulieren der Raumtemperaturregler weder erforderlich noch sinnvoll ist.

KG 430 – Lufttechnische Anlagen

Allgemein

Für die Umkleide- und Sanitärräume ist eine maschinelle Lüftung vorgesehen. Diese Räume sind vollständig innenliegend, eine Fensterlüftung ist hier nicht möglich.

Anstatt die dafür notwendige RLT-Anlage ausschließlich für diesen Bereich einzuplanen, ist eine Doppelnutzung des Geräts, zur maschinellen Lüftung der Sporthalle vorgesehen.

Auslegungsgrundlage Umkleiden und Duschräume:	AMEV / ASR
Luftmenge Umkleiden und Duschräume:	11 m ³ /hm ² ; bzw. 60 m ³ /hWC
Luftmenge Technik- und Nebenräume:	0,5-facher Luftwechsel
Auslegungsgrundlage Sporthalle:	DIN 18032
Luftmenge Sporthalle:	60 m ³ /hSportler
Raumebelegung Sporthalle:	30 Sportler

Die dafür notwendige Lüftungsanlage wird im Technikraum im Erdgeschoß platziert und läuft nach Zeitprogramm.

Die Anlage verfügt über 2 Betriebszustände:

- Winterbetrieb:

Dabei ist eine Überströmlösung vorgesehen: Die Zuluft einbringung erfolgt über Turnhalle

Von dort strömt die Abluft durch eine Überströmöffnung in die Umkleide- und Sanitärräume über, wo sie wiederum abgesaugt wird.

- Sommerbetrieb:

Die Lüftung wird ausschließlich auf die Umkleide- und Sanitärräume beschränkt, die Halle wird nicht mehr maschinell gelüftet. Über ein Umschaltklappensystem wird die Zuluft anstatt in die Halle, die in die Umkleiden und restlichen Räume eingebracht.

Dies dient dazu, um ein Überhitzen der Halle bei hohen Außentemperaturen zu verzögern. Da in diesem Fall zumindest maschinell keine heiße Außenluft angesaugt und als überhitze Zuluft in die Halle eingebracht wird. Vollständig freie Fensterlüftung ist für die Halle nicht möglich, aber es ist vorgesehen, dass die unteren Fenster an der Westfassade mittels elektrischen Stellmotoren per Knopfdruck gekippt werden können.

RLT 05 - Lüftung Sporthalle

Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Geräteausführung: Innenaufstellung im EG

Gerät besteht aus einzelnen Bauteilen, geteilte Einbringung und Zusammenbau vor Ort

Warmwasser-Nachheizregister, Zulufttemperatur: 20°C

Außenluftansaugung: über die Fassade EG

Fortluftausblas: über Dach

Durch das obere Stockwerk führt ein Steigstrang die Fortluft über Dach. Es wird ein Brandschutz-Schacht ausgebildet, dadurch kann auf eine geschossweise Schottung durch Brandschutzklappen verzichtet werden. Die Deckendurchdringungen mit Zu- und Abluft müssen allerdings über Brandschutzklappen abgeschottet werden.

Die Zuluft für die Halle (Winterfall) wird im Deckenbereich über 2 Zuluftstränge quer zu den Bindern verteilt und über entsprechende Auslässe eingebracht. Die Abluft aus der Halle strömt im Bereich des Technikraums hinter der Prallwand über. Von da wird sie kanalgeführt in die einzelnen Umkleide- und Sanitärräume verteilt und dort als Zuluft eingebracht. Die Absaugung der Abluft erfolgt über den sanitären Einrichtungsgegenständen (Duschen, WC's), mittels Tellerventilen.

Im Sommerfall wird der Zuluftstrang in die Halle per Jalousieklappe geschlossen, ebenso die Überströmöffnung aus der Turnhalle. Über eine zweite Klappe wird die Zuluft vom Lüftungsgerät direkt in das

eigentlich für die Überströmung aus der Halle vorgesehene Kanalnetz geleitet und gelangt so direkt in die Umkleiden- / Sanitärbereiche.

Luftmenge: 1.800 m³/h
 WRG: Plattenwärmetauscher, Wirkungsgrad ca. 82 %
 Mindestzulufttemp. +20°C bei -16°C Außentemperatur

Steuerung der Lüftung erfolgt mittels Zeitprogramm über integrierte Regelung am Kompaktgerät. Feuchte-Steuerung über Raumfeuchtfühler in den Duschen (Betrieb der Duschen bei nächtlicher automatischer Hygienespülung der Duschen notwendig) über integrierte Regelung. Die Umschaltung vom Winter- auf den Sommerfall erfolgt außentemperaturabhängig, mit Zeitverzögerung (Vermeidung eines Aufschaukelns der Regelung bei kleineren Temperaturschwankungen) über die Gebäude-DDC (ISP 05). Präsenztaster für Vereinsnutzung außerhalb des Zeitprogramms (siehe auch KG 480), ebenfalls über Gebäude-DDC (ISP 05).

Lüftungsleitungen

Die Lüftungsleitungen bestehen aus Rechteckkanälen und Formstücken aus verzinktem Stahlblech, in Mindestblechstärke nach DIN 24157, Wickelfalzrohre aus kadmierten oder verzinkten Stahlblech nach DIN 24145 und flexible Rohre nach DIN 24146 sowie Befestigungsmaterial in ausschließlich verzinkter Ausführung aus verzinkten, zweigeteilten Schraubrohrscheiben mit Profilmummieinlagen, Profilschienen, inkl. etwaiger Sonderbefestigungen in Form von Stütz-, Hänge- oder Tragkonstruktionen. In den Lüftungsleitungen werden Revisionsöffnungen gem. VDI 6022 vorgesehen.

Lüftungsleitungen mit besonderen Anforderungen (wie z. B. Batterieraum- od. fetthaltige Küchenabluft) sind in der Turnhalle nicht vorgesehen.

Brandschutz

Für die Ausführung der raumlufttechnischen Anlagen wird die Lüftungsanlagenrichtlinie (LüAR) in ihrer aktuellen Fassung beachtet.

An allen Stellen, an denen Luftkanäle Brandabschnitte, Geschosse oder Wände mit Brandschutzqualität durchqueren, werden motorische Brandschutzklappen mit Federrücklaufantrieb eingebaut, zur Vermeidung von Rauchübertragung. Die Feststellung von Rauch erfolgt entweder über Rauchauslöseeinrichtung an der Brandschutzklappe oder über die BMA des Gebäudes.

Als Brandschutzklappen sind nur Bauprodukte mit gültiger Zulassung (abZ) bzw. Prüfzeugnis (abP) geplant.

Bei der Lüftungszentrale im Erdgeschoss handelt es sich streng genommen um eine Lüftungszentrale im Sinne der MLüAR, da mehrere Geschosse versorgt werden. Demnach müssten alle Brandschutzklappen, die in den Umschließungswänden oder –Decken der Lüftungszentrale eingebaut werden, jeweils einen eigenen Kanalrauchmelder erhalten. Außerdem dürften Heizungs- und Sanitärtechnische Anlagen nicht in der Lüftungszentrale untergebracht werden. Eine gemeinsame Nutzung mit der Lüftungszentrale wäre im Brandschutz als Abweichung aufzuführen.

Aktuell ist die Turnhalle als Gebäudeklasse 3 und zusätzlich nicht als Sonderbau deklariert.

Da diese Gebäudeklasse keine Lüftungszentralen nach MLüAR vorsieht, wird auf die Kanalrauchmelder bei den Brandschutzklappen verzichtet und der Technikraum in dem das RLT-Gerät steht auch für die Heizungs- und Sanitärtechnik mitgenutzt (MLüAR Abschnitt 6.4.1 „Grundlegende Anforderungen“).

Ausnahme:

Die Zu- und die Fortluftleitung erhalten jeweils einen Kanalrauchmelder, um ein Rauch-Ansaugen von außen zu verhindern, bzw. bei einem Brand des Abluftventilators die Lüftungsanlage abzuschalten.

Kälteanlagen

Eine Kühlung von elektrotechnischen Anlagen ist in der Sporthalle nicht vorgesehen.

Nachtauskühlung

Die Nachtauskühlung der Turnhalle im Sommerfall soll überwiegend durch freie Fensterlüftung umgesetzt werden. Da es aber nur auf der Westseite Fenster gibt und die sich nur im unteren Drittel öffnen lassen, kann das Prinzip nur begrenzt umgesetzt werden.

Daher ist eine teilmaschinelle Unterstützung der Nachtauskühlung vorgesehen. Zudem trägt die nur teillichtdurchlässige Designerfassade baulich dazu bei, eine Erwärmung durch Sonneneinstrahlung durch die Fenster möglichst gering zu halten.

Im teilmaschinellen Nachtkühlbetrieb werden die Fenster maschinell und temperaturabhängig geöffnet und die maschinelle Lüftung geht auf Abluftbetrieb. D. h. nur der Abluftventilator läuft, der Zuluftventilator bleibt aus. Damit das System funktioniert, muss auch die Umschaltklappe im Technikraum die Abluft-Überströmung aus der Halle wieder freischalten.

Dadurch wird die Abluft in den Umkleide- und Sanitärräumen abgesaugt, strömt über das Kanalnetz der Überströmung aus der Halle nach, und tritt in die Halle über die maschinell gekippten Fenster ein.

Diese Funktion soll auch tagsüber, über einen Taster verfügbar sein. Nimmt die Luftqualität in der Halle so stark ab, dass ein Luftwechsel erforderlich ist, so wird bei Betätigung des Tasters genau die vor beschriebene Funktion in Gang gesetzt. Einziger Unterschied: Um ein Überhitzen der Halle so weit wie möglich zu verzögern, läuft die Lüftungsfunktion nur für einen kurzen Zeitraum. Nach Ablauf der vorgegebenen Zeit schaltet sich das Gerät selbstständig wieder ab.

KG 480 – Gebäudeautomation

Allgemein

Zur automatischen Steuerung und Regelung der teils komplizierten Technischen Anlagen ist ein Gebäudeautomationssystem vorgesehen. Dies soll das Betreiben der haus- und betriebstechnischen Anlagen einfacher und wirtschaftlicher gestalten.

Das BHKW im Bestandstechnikraum der Wirtschaftsschule erhält dabei einen eigenen Schaltschrank mit entsprechenden Informationsschwerpunkten, ebenso wie die Heizungsunterverteilung in der Sporthalle.

Eine Weiterleitung von Störmeldungen nach außen ist nicht vorgesehen, ebensowenig ein Fernzugriff / ein Fernwartung.

Zwischen den beiden Schaltschränken ist eine Kommunikationsverbindung angedacht, um mit der die Wärmeerzeugung auf die Anforderungen bedarfsgerecht reagieren zu können, mindestens jedoch die Anforderung vom Warmwasserbereiter in der Turnhalle weiterzuleiten um so auf das höhere Temperaturniveau umschalten zu können.

Informationsschwerpunkte

Jeder ISP soll folgende Funktionalitäten enthalten: dynamische Anlagenschaltbilder, Trendaufzeichnung, Störmeldungsanzeige, Eingabe von Sollwerten, Anzeige von Istwerten und Zuständen.

Die Anzahl der ISP ist auf Weisung des Bauherrn so gering wie möglich zu halten. Bedingt durch das kompakte Lüftungsgerät mit integriertem Regler sind am ISP zwangsläufig nicht alle vor genannten Funktionen nutzbar; speziell sind die Eingaben von Sollwerten, und die Anzeige von Istwerten ist am ISP nicht möglich. Dazu muss direkt am Regler vor Ort am Lüftungsgerät nachgesehen werden.

Die motorischen Brandschutzklappen sollen dabei auf das kompakte RLT-Gerät aufgeschaltet werden.

Ein Bussystem ist für die Klappen nicht vorgesehen. Außerdem auch keine Visualisierung im ISP. Somit können die Klappen auch nicht manuell über den ISP zu Testzwecken gefahren werden.

In folgenden Technikzentralen sind Informationsschwerpunkte vorgesehen:

Heizzentrale Wirtschaftsschule	ISP 04 Heizung Laderegelung Pufferspeicher BHKW Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen vom BHKW Regelung Heizkreis Zubringer
Technikzentrale TH Heizung / Sanitär / RLT	ISP 05 Heizung / Sanitär / RLT Regelung Heizkreise und Anforderung Warmwasserbetrieb Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen der Sanitäranlagen Anzeige Stör- und Betriebsmeldungen des RLT-Geräts RLT-Umschaltung Sommer-/Winterbetrieb RLT-Betrieb über Präsenztaster

Sanitäranlagen

Die Sanitäranlagen werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 410). Es handelt sich um folgende Anlagen:

- Enthärtungsanlage (Technikraum HLS EG, HAR Trinkwasser)
- Elektronische Duscharmaturen (Kontrollstation Technikraum HLS EG)

Heizungsanlagen

Die Heizkreise und das BHKW werden durch die DDC-Regelung angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 420). Es handelt sich um folgende Anlagen:

Heizzentrale Wirtschaftsschule:

Heizkreis 1	BHKW	Geführt über Puffertemperatur durch DDC
Heizkreis 2	Zubringer Turnhalle	Witterungs- / Bedarfsgeführt durch DDC Kommunikation zur ISP in der Turnhalle

Turnhalle:

Heizkreis 3	Heizkreis Warmwasserbereitung	Geführt über Hysterese am Heizungspufferspeicher; bzw. Kontakt von der FriWa, durch DDC
Heizkreis 4	Heizkreis RLT Turnhalle	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 5	Heizkreis FBH Turnhalle (Umkleiden)	Witterungsgeführt durch DDC
Heizkreis 6	Heizkreis Deckenstrahlplatten Turnhalle	Witterungsgeführt durch DDC

Die Vorlauftemperaturen der Heizkreise werden in Abhängigkeit der Außentemperatur geregelt. Lediglich der Heizkreis Warmwasserbereitung erhält einen Wärmemengenzähler. Für eine etwaiges späteres Energiemonitoring können Zählerleerteile an der Einspeisung vom BHKW und am Abgang in zur neuen Turnhalle vorgesehen werden. Die Betriebszeiten der Heizung können mittels Zeitprogramm eingestellt werden.

Die Regelung der Fußbodenheizung erfolgt über Raumthermostate in den Räumen.

Ein Bussystem ist hierfür nicht vorgesehen, die Verkabelung erfolgt konventionell; von den Raumthermostaten direkt zu den Stellantrieben am jeweiligen Heizkreisverteiler.

Die Temperaturregelung der Heizkörper im Geräteraum erfolgt konventionell über mechanische Heizkörperthermostate.

Raumluftechnische Anlagen

Die geplante Lüftungsanlage wird durch einen unabhängigen Inselregler direkt am Lüftungsgerät angesteuert. Je nach Leistungsumfang des Reglers ist das Kompaktgerät in der Lage, auch eine begrenzte Anzahl von Brandschutzklappen und die Signale eines Kanalrauchmelders zu verarbeiten.

Das Kompaktgerät sollen in der Lage sein, folgende Schaltungen zu realisieren:

- Zeitprogramm
- Feuchtesteuerung (über Raumfeuchtefühler in den Duschen)
- Temperaturregelung der Nachheizregister
- Frostschutz
- Motorstörung der Ventilatorantriebe
- Drehzahlregelung der Ventilatorantriebe
- Auf/Zu-Meldung der motorbetriebenen Luftklappen
- Schließen der Luftklappen bei Stillstand des RLT-Geräts
- Auf/Zu-Meldung der Brandschutzklappen
- Brandmeldeschaltung über BMZ bzw. über Rauchmelder im Kanalnetz – sog. „Ext. Aus“-Kontakt
- Filterüberwachung

- Stör- und Betriebsmeldungen an die übergeordnete ISP

Die Raumluftechnischen Kompaktgeräte werden über einen Kontakt erfasst. Stör- und Betriebsmeldungen werden auf die nächstgelegene ISP aufgeschaltet und von dort überwacht (siehe auch KG 430). Es handelt sich um folgende Anlage:

- RLT 05 Lüftung Sporthalle (Erdgeschoss, Technik-Zentrale)

Die Anlage Lüftung Sporthalle erfordert aber eine erweiterte Funktionalität, die auch weiterhin durch die DDC-Regelung direkt angesteuert bzw. aufgeschaltet (siehe auch KG 430) wird.

Es handelt sich dabei um die Jahreszeit- bzw. Außentemperaturabhängige Umschaltung zwischen Sommer- und Winterbetrieb, sowie dem Präsenztaster für außertourliche Veranstaltungen.

Ein Inselregler am Kompaktgerät ist in der Regel mit derartigen Aufgaben überfordert.

Die Anlage wird in der Regel nur während der Betriebszeiten des Gebäudes betrieben. Die Visualisierung über eine GLT ist nicht vorgesehen.

Kälteanlagen

In der Sporthalle sind keine Kälteanlagen eingeplant (siehe auch KG 430).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Allgemein

Im Gegensatz zur geplanten Grundschule und zum Hort ist das Grundstück auch im Bereich der bestehenden Wirtschaftsschule bereits großteils öffentlich erschlossen.

Im Rahmen der Gesamtmaßnahme werden die Außenanlagen um die Wirtschaftsschule großflächig umgestaltet. Dabei soll aber auch auf die bestehenden Bäume Rücksicht genommen werden.

Im Bereich neben der neu geplanten Sporthalle wird auch ein großes Fußballfeld errichtet. Die bestehende Hausmeisterwohnung der Wirtschaftsschule, wie auch die überdachten Fahrradstellplätze werden abgerissen.

Entsorgungsanlagen

Abwasserentsorgung

Die bestehende Abwasserentsorgung der Wirtschaftsschule erfolgt über ein langes grundstückinternes Leitungsnetz zum öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Oberndorferstraße hin. Das bestehende Netz ist lt. den vorliegenden Entwässerungsunterlagen ein Mischsystem. Die neue Turnhalle wird im Trennsystem geplant.

Der südliche Hauptstrang, der überwiegend der Schule zuzuordnen ist (der nördliche eher der 2-fach Sporthalle) kollidiert mit der neu geplanten Turnhalle. Da dieser Abschnitt überbaut wird und für spätere Reparaturen etc. nicht mehr von außen zugänglich sein wird, ist eine Erneuerung und Umverlegung des betroffenen Leitungsabschnitts notwendig. Durch die Änderung der Leitungsführung verläuft der bestehende Kanal dann nicht mehr schräg auf einer Länge von etwa 30 m unter der Turnhalle hindurch, sondern gradlinig und nur noch auf halber Länge.

Im Zuge der Umverlegung wird auch die bestehende Verbindung zur abzureißenden Hausmeisterwohnung gekappt.

An diese neue Leitung wird auch die Schmutzwasserentwässerung der neuen Turnhalle angeschlossen.

Über Sammelleitungen an der Decke des Erdgeschoßes, werden die einzelnen Fallstränge abgefangen. Die Sammelleitungen werden auf die Grundleitungsanschlüsse im EG geschlossen und zentral an einer Stellen auf frostsicherer Tiefe aus dem Gebäude geführt.

Auf dem Leitungsweg zum öffentlichen Kanal ist mindestens ein zusätzlicher Schmutzwasserrevisionsschacht, zu den bereits bestehenden notwendig.

Eine Fettabscheideanlage ist nicht vorgesehen (siehe auch KG 410).

Das Gebäude ist nicht unterkellert und das Erdgeschoß liegt oberhalb der Rückstauenebene.

Grundleitungen unter der Bodenplatte EG führen zentral an einer Stelle nach außen in den internen Kanal zur Oberndorferstraße.

Regenwasserbeseitigung

Das anfallende Regenwasser der Dachfläche wird auf dem Grundstück gesammelt und über Versickerungsanlagen dem Grundwasser zugeführt.

Wg. des hohen Grundwasserstandes und der effizienten Flächenausnutzung ist eine Füllkorperrigolenanlage aus Kunststoff vorgesehen.

Eine Bemessung der Versickerungsanlage nach DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowie nach dem Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, ist Bestandteil dieser Planung.

Befestigte Weg und versiegelte Flächen sollen bauseits durch das Gewerk Garten- und Landschaftsbau in oberflächige Mulden entwässern.

Zur Sportplatzentwässerung des großen Fußballfeldes wird voraussichtlich eine aufwendige Drainageanlage notwendig werden. Diese ist in jedem Fall im Leistungsumfang des Gewerks Garten- und Landschaftsbau enthalten. Drainagearbeiten sind nicht Bestandteil der HLS-Außenanlagen.

Rohrleitungen

Als Rohrmaterial für die neu zu erstellenden Schmutz- und Regenwasserleitungen im Erdreich sind PP-Rohre im Steckmuffensystem, mit angeformten Muffen vorgesehen („KG2000“). Die Verlegung der Rohrleitungen wird gem. DIN 1986-100 und DIN EN 12056 ausgeführt.

Die erdverlegten Leitungen im Außenbereich werden frostfrei, jedoch mindestens in einer Tiefe von 1,20 m unter Geländeoberkante geführt.

Versorgungsanlagen

Wasserversorgung

Die bestehende Wirtschaftsschule ist von der Parkstraße aus öffentlich mit Trinkwasser erschlossen. Allerdings würde die bestehende Hausanschlussleitung durch die neue Turnhalle in einem Teilbereich überbaut, was ohne Schutzrohr nicht zulässig ist.

D. h. es ist mindestens eine Teil-Umverlegung der bestehenden Hausanschlussleitung durch den Wasserversorger erforderlich. Zudem muss der Hausanschluss des Hausmeistergebäudes von dieser Leitung abgekoppelt werden, weil das Gebäude abgerissen wird.

Lt. den vorliegenden Plänen ist die betroffene Leitung weiterhin auch nicht mehr nach dem aktuellen Stand der Technik dimensioniert.

Unter diesen Gesichtspunkten ist eine komplette Erneuerung des Hausanschlusses ab der Hauptleitung in der Parkstraße sinnvoll.

In diesem Zuge ließe sich auch ein eigener Hausanschluss für die neue Turnhalle umsetzen (siehe dazu auch KG 410).

Wasserversorgung Sportplatzbewässerung

Lt. Angabe des Gewerks Garten- und Landschaftsbau ist eine Sportplatzbewässerungsanlage erforderlich. Die dafür notwendige Technik (Verteilnetz, Rasensprenger, etc.) fällt in den Leistungsumfang des Gewerks GaLa-Bau.

Die Versorgung des Systems mit Wasser wiederum fällt in die HLS-Außenanlagen. Die Schnittstelle bildet dabei der zentrale Einspeisepunkt in das Bewässerungssystem des Garten- und Landschaftsbaus.

Folgende Möglichkeiten sind denkbar:

- Grundwassernutzung (Grundwasserbrunnen)
- Regenwassernutzung (Zisterne / Rückhalteanlage)
- Trinkwasser-Trennstation (Wasservorlagebehälter mit Pumpenanlage)

Am vielversprechendsten dabei ist die Grundwassernutzung, wg. des hohen Grundwasserstandes und da ja bereits für die Wärmepumpen der Grundschule entsprechende Grundwasserbrunnen eingeplant sind.

Die Details dazu müssen in der weiterführenden Planung noch erarbeitet werden, sobald die geologischen Auswertungen der Probebohrung an der Grundschule vorliegen.

In der Kostenschätzung ist aktuell ein zusätzlicher Grundwasserbrunnen zur Versorgung der Sportplatzbewässerung enthalten.

Gasversorgung

Ein Anschluss der neuen Turnhalle an die öffentliche Gasversorgung ist nicht vorgesehen.

Der bestehende Gasanschluss der Hausmeisterwohnung wird stillgelegt und die Verbindung zur Hauptleitung abgetrennt.

Lt. den vorliegenden Informationen handelt es sich um eine interne Verbindungsleitung und nicht um eine öffentliche Gasleitung

Wärmeversorgung

Die Wärmeversorgung der neuen Turnhalle erfolgt innerhalb der Bestandsgebäude, eine erdverlegte Verbindung ist nicht vorgesehen.

Sonstige technische Anlagen in den Außenanlagen: Wasserspieltechnik

Im Haupteingangsbereich der Wirtschaftsschule befindet sich ein Wasserspielbrunnen. Das Auslaufbauwerk des Brunnens stellt das Logo der Schule dar.

Im Rahmen der laufenden Maßnahmen ist die defekte Anlagentechnik zum Betrieb des Brunnens zu erneuern.

Dazu ist ein neuer erdeingebauter Vorlagenbehälter angedacht, der wg. der großen Umlaufwassermenge möglichst nah am Brunnenbauwerk platziert wird. So kann die Leitungslänge für den Wasserspielkreislauf (Auslaufbauwerk – Auffangbauwerk – Vorlagebehälter) möglichst gering gehalten werden.

Der Kreislauf für die Filtertechnik hingegen benötigt deutlich kleinere Rohrdurchmesser und kann im Hausanschlussraum der Wirtschaftsschule aufgestellt werden. Damit ist die Filtertechnik auch zu Wartungs- und Revisionszwecken sehr gut zugänglich.

Die Wassernachspeisung erfolgt automatisch aus dem Trinkwassernetz über eine Trennstation und einen Wasserzähler zur Kontrolle der Nachspeisewassermenge. Der Überlauf des Vorlagebehälters wird an die Regenwasserversickerungsanlage angeschlossen.

Die Wasserspieltechnik erhält eine eigene Steuerung mit Zeitprogramm, jeweils eines für die Wasserspielpumpe und ein separates für die Filtertechnik. Über Wasserstandssensoren wird zudem die Nachspeisung gesteuert und der Trockenlaufschutz für die Betriebspumpe sichergestellt.

Störungen werden an Schaltschrank der Wasserspieltechnik angezeigt, aber nicht auf andere Schaltschränke oder nach außen weiterkommuniziert.

KG 400 – 500 Kostenzusammenstellung SPORTHALLE

<u>Zusammenstellung Kosten HLSK</u>	Netto:	MwSt.:	Brutto:
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	93.144,98 €	17.697,55 €	110.842,52 €
420 – Wärmeversorgungsanlagen	164.634,69 €	31.280,59 €	195.915,28 €
430 – Lufttechnische Anlagen	51.854,00 €	9.852,26 €	61.706,26 €
480 – Gebäudeautomation	42.315,00 €	8.039,85 €	50.354,85 €
540 – Technische Anlagen in Außenanlagen	208.740,00 €	39.660,60 €	248.400,60 €
Gesamtsumme der Kostenschätzung HLSK	560.688,66 €	106.530,85 €	667.219,51 €

Spezifische Kosten (auf die Flächen bezogen):

Fläche SPORTHALLE:	NuF:	659,0 m ²	BGF:	895,0 m ²
410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	168,20 € / m ² NuF		123,85 € / m ² BGF	
420 – Wärmeversorgungsanlagen	297,29 € / m ² NuF		218,90 € / m ² BGF	
430 – Lufttechnische Anlagen	93,64 € / m ² NuF		68,95 € / m ² BGF	
480 – Gebäudeautomation	76,41 € / m ² NuF		56,26 € / m ² BGF	
540 – Techn. Anlagen in Außenanlagen	376,94 € / m ² NuF		277,54 € / m ² BGF	

Hinweis zur Kostenschätzung:

Auf Anweisung des Bauherrn wurden die Kosten mit den aktuellen Preisen für 2019 geschätzt.

D. h. zum Zeitpunkt der Ausführung ist je nach Zeitraum mit einer statistischen Preissteigerung zu rechnen, die in der derzeitigen Kostenschätzung nicht berücksichtigt ist.

Erläuterung zu spezifisch hohen Kostengruppen:

KG 410 – Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen

Für das Trinkwasser-Hygienekonzept der Sporthalle sind die Duschen von zentraler Bedeutung. Hierfür sind elektronische Selbstschlussarmaturen mit Verbrühschutz und automatischer Hygienespülung vorgesehen. Im Vergleich zu hydraulischen Selbstschlussarmaturen (mit denen keine automatische Hygienespülung möglich ist) ist diese Technik deutlich teurer.

Dieses System entspricht aber dem aktuellen Stand der Technik und ist auch Standard in den Liegenschaften der Stadt Landshut (beispielsweise auch in der bestehenden 2-fach Sporthalle der Wirtschaftsschule).

KG 420 – Wärmeversorgungsanlagen

Die Wärmeversorgung der Sporthalle erfolgt über die bestehenden Gaskessel der Wirtschaftsschule und über ein neues Blockheizkraftwerk, das ebenfalls in der Wirtschaftsschule aufgestellt wird.

Ähnlich wie bei den Wärmepumpen der Grundschule, handelt es sich beim Blockheizkraftwerk um eine aufwendigere und teurere Technik, als bei Standardkesselanlagen. In dem speziellen Fall hier, kommt noch hinzu, dass das BHKW in eine bestehende Anlage integriert und hydraulisch eingebunden werden muss.

Vorteil dabei ist allerdings, dass durch die Aufstellung in der Wirtschaftsschule mit einem konstant hohen Wärmebedarf, eine optimale Laufzeit für das BHKW erreicht wird. Der regenerative Beitrag des Blockheizkraftwerkes besteht nicht nur darin, dass beim Heizen nebenbei Strom erzeugt wird, sondern auch

dass die Laufzeit der bestehenden Gaskesselanlage durch den Beitrag des BHKWS reduziert wird. Der dabei erzeugte Strom kommt der Wirtschaftsschule zu Gute.

Zudem ist im Bestandstechnikraum der Schule bereits die notwendige Infrastruktur (Gasanschluss) vorhanden, während die neue Sporthalle damit erst erschlossen werden müsste. Auch müssen so in der Sporthalle keine zusätzlichen Technikflächen für die Wärmeerzeugung zur Verfügung gestellt werden.

KG 480 – Gebäudeautomation

In der Sporthalle macht v. a. das BHKW und dessen regelungstechnische Einbindung in die Bestandsanlage die Gebäudeautomation aufwendiger.

Einsparungen im Verlauf der bisherigen Planung:

In enger Abstimmung mit dem, und auf dringende Empfehlung des AfG, wurde die ursprünglich angedachte Gebäudeautomation massiv reduziert.

Es werden massiv Datenpunkte eingespart.

Das Lüftungsgerät wird nun als Kompaktgerät mit integrierter Regelung ausgeführt.

Auf einen automatischen Rückspülfilter und eine automatische Heizwassernachspeisung, sowie deren Überwachung per Gebäudeautomation wird verzichtet.

Dadurch werden bereits erhebliche Einsparungen erreicht, es müssen aber auch Funktionseinbußen in Kauf genommen werden. Zentrale Steuerung aller Anlagen und Geräte des Gebäudes von einem PC oder einem Schaltschrank aus ist nicht möglich; lediglich das Anzeigen von allgemeine Stör- und Betriebsmeldungen. Ein Vornehmen von Einstellungen; bzw. das Ablesen von detaillierten Fehlercodes und Klartextmeldungen kann ebenso nur am jeweiligen Gerät vor Ort erfolgen, wie auch das Quittieren der Meldungen.

Hinweis:

Im Bestand der Wirtschaftsschule ist ein zentraler Gebäudeleitreechner mit genau diesen Funktionen vorhanden, auf den die haustechnischen Anlagen der Schule aufgeschaltet sind.

Trendaufzeichnung für ein Energiemonitoring ist ebensowenig möglich, wie eine Fernwartung oder das automatische Weiterleiten von Störmeldungen nach außen (Beispiel: Ausfall der Heizung in den Weihnachtsferien).

KG 540 – Technische Anlagen in Außenanlagen

Für die Turnhalle sind die üblichen Erdarbeiten für Technische Anlagen, überwiegend Schmutz- und Regenwasserverrohrung, angesetzt.

Was hier besonders ist, ist der Umfang der Arbeiten: Es sind auch Maßnahmen berücksichtigt, die sich eigentlich auf dem Grundstück der Wirtschaftsschule abspielen.

Dies ist einerseits eine größere Regenwasserversickerungsanlage für den neuen Parkplatz und andererseits auch die Wiederinstandsetzung des bestehenden Wasserspielbrunnens am Haupteingang vor der Wirtschaftsschule.

Zusätzlich ist hier in der KG 540 auch die Wasserversorgung für die Sportplatzbewässerung eingepflegt. Dies ist über einen zusätzlichen Grundwasserbrunnen angedacht, der das bauseitige Bewässerungssystem (Lieferumfang: Gewerk: GaLa-Bau) speist.

Freising, 06.09.2019

i. A. Andreas Jäckel